



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

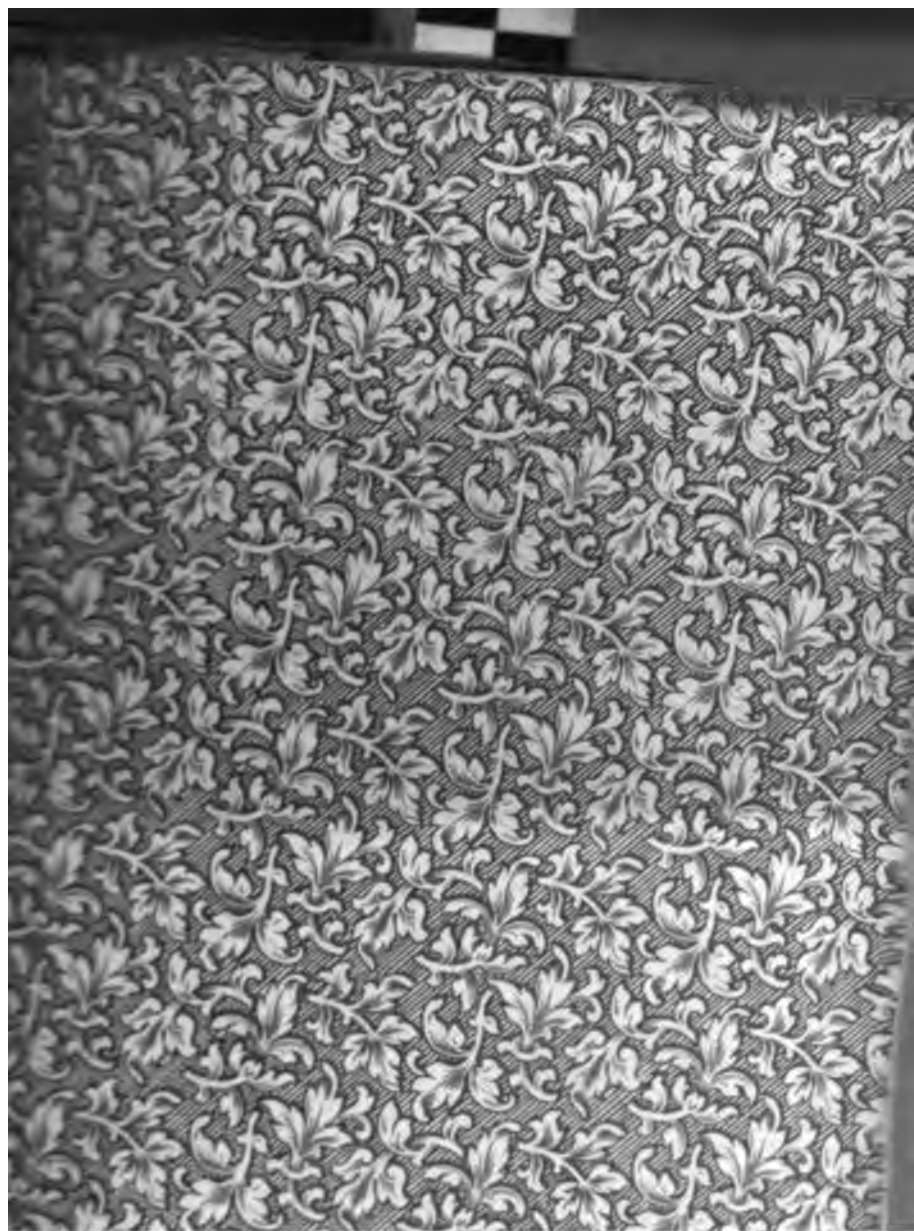
Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.













# FLORA

oder

allgemeine botanische Zeitung,

herausgegeben

von der

königl. bayer. botanischen Gesellschaft  
in Regensburg,

redigirt

von

Dr. J. Singer.

---

Neue Reihe. XLIV. Jahrgang

oder

der ganzen Reihe LXIX. Jahrgang.

Nr. 1—36. Tafel I—XI.

---

Mit

Original-Beiträgen

von

Bachmann, Buchenau, Forssell, Geheeb, Goebeler, Gressner, Haberlandt,  
Hansgirg, Jordan, Karsten, Linde, Müller C. Hal., Müller J., Nylander,  
Reichenbach, Röll, Staby, Stizenberger, Strobl, Zimmermann.

---

Regensburg, 1886.

Verlag der Redaction.

---

Haupt-Commissionäre: Verlags-Anstalt vorm. G. J. Manz und Fr. Pustet  
in Regensburg.





# FLORA.

69. Jahrgang.

V. L. Regensburg, 1. Januar 1886.

Inhalt. Dr. Linde: Beiträge zur Anatomie der Senegawurzel. (Mit Tafel I.) —

Beilage. Tafel I.

## Beiträge zur Anatomie der Senegawurzel

von Otto Linde.

Mit Tafel I.

Einleitung.

*Palmyra Senega* L., die Stammpflanze unserer Droge, ist eine gerannende Pflanze; sie wächst an trocknen, lichten Feldstellen ausser in Canada in fast dem ganzen östlichen Theile der Vereinigten Staaten von Nordamerika, und zwar in Indiana, Virginien, Nordcarolina, Kentucky, Tennessee, ferner in den nördlichen Theilen von Georgien, Alabama und Texas. Selten ist sie in Missouri, überreich aber wächst sie in manchen Theilen von Iowa und Minnesota, und es kommt hauptsächlich aus den letzteren beiden Staaten gesammelte Senegawurzel in den Handel.<sup>1)</sup>

Die Senegapflanze erwähnte schon Joh. Rajus, welcher 1733 starb, und im Jahre 1734 lieferte ein Nürnberger Arzt, Jacob Treu, eine Abbildung derselben.<sup>2)</sup> Die Einführung

<sup>1)</sup> Proceedings of the American Pharm. Association, 1876, pag. 516.

<sup>2)</sup> Geiger, Pharmacop. Botanik, II. Aufl., pag. 1534.

Flora 1886.

der Senegawurzel aber in den Arzneischatz, im Jahre 1735 oder 1736, verdanken wir John Tennent, einem schottischen Arzte, welcher sich in Virginien aufhielt. Bei den Indianern stand diese Wurzel damals, und wahrscheinlich auch schon lange vor der Entdeckung von Amerika, als Mittel gegen den Biss der Klapperschlange in grossem Ansehen; sie verschluckten in Gefahr den Saft der gekauten Wurzel und legten auch letztere äusserlich auf die Wunde; oder sie tranken Milch, die mit der Wurzel gekocht war, bis zur Heilung der Wunde, welche sie auch wohl mit einem mittelst Milch bereiteten Brei der Wurzel bedeckten<sup>3)</sup>. Tennent wandte die *Senegawurzel* gegen Brustkrankheiten an und zwar mit so glücklichem Erfolge, dass ihm von der Obrigkeit in Philadelphia eine Belohnung von 75 Pfund Sterling zuertheilt wurde. Im Jahre 1738 übersandte er einen Bericht über die Gebrauchsart an Richard Mead in Edinburg<sup>4)</sup>, sowie an Jussieu in Paris. Später beschäftigte sich mit dem Medikament Linné, gebrauchte es auch selbst, als er an einer Brustkrankheit darnieder lag. Trotz alledem war die *Senegawurzel* noch gegen Ende des 18. Jahrhunderts nur in wenigen Apotheken Deutschlands käuflich zu haben<sup>5)</sup>. Tennent nannte die Wurzel nach den Seneca-Indianern *Seneca Rattle-snake root*<sup>6)</sup>. Dieselbe Ableitung des Namens haben auch Dulong d'Astafort<sup>7)</sup>, Flückiger und Jacob D. Wells<sup>8)</sup> angegeben; Quévenne dagegen, welcher die Schriften Tennents nicht gekannt zu haben scheint, äussert seine Ansicht dahin, dass der Name *Senega* aus dem englischen Worte *snake* entstanden sei<sup>9)</sup>.

Seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts besitzen wir eine ganze Reihe von chemischen Analysen der *Senegawurzel*; als die wichtigsten nenne ich die von Gehlen, Peschier, Trommsdorff, Feneulle, Quévenne, Procter, Christophsohn, aber eine eigentliche anatomische Untersuchung machte

<sup>3)</sup> Berlinisches Jahrbuch für die Pharmacie 1804, pag. 117.

<sup>4)</sup> Epistle to Dr. Richard Mead, concerning the epidemical diseases of Virginia etc. Edinburg. 1738.

<sup>5)</sup> Murray, Apparatus medicaminum, Vol. II, (1794) pag. 565.

<sup>6)</sup> Tennent, Epistle to Dr. Richard Mead, 1738; ferner Flückiger und Hanbury, Pharmacographia, II. Aufl. 1879, pag. 77.

<sup>7)</sup> Journal de Pharmacie 1827, Bd. XIII, pag. 567, 568.

<sup>8)</sup> Proceedings of the American Pharm. Association, 1876, pag. 516.

<sup>9)</sup> Journal de Pharmacie 1836, Bd. XXII, pag. 449; auch Archiv der Pharmacie 1836, II. Reihe Band 8, p. 78.



erst im Jahre 1851 O. Berg bekannt<sup>10)</sup>. Diese war jedoch so ungenau und oberflächlich, dass gleich nach ihrem Bekanntwerden G. Walpers sich veranlasst sah, sie zu berichtigen und zu vervollständigen<sup>11)</sup>. Bald aber zog der eigenthümliche anatomische Bau der *Senegawurzel* auch die Aufmerksamkeit anderer Forscher auf sich. So veröffentlichte Wigand im Jahre 1856 eine sowohl von der Berg'schen, wie der Walpers'schen abweichende anatomische Beschreibung derselben<sup>12)</sup>. Die eingehendste anatomische Untersuchung aber unserer Droge, welche, mit Abbildungen versehen, in der Botanischen Zeitung 1857 (pag. 49 etc.) veröffentlicht wurde, verdanken wir wiederum O. Berg; es ist dieselbe, welche sich mit geringen Abänderungen in allen bisher erschienenen Auflagen von Berg's Anatomischem Atlas sowie den nach 1857 erschienenen Auflagen seiner Pharmakognosie wiederfindet. In Betreff einiger Punkte wurde die Berg'sche Untersuchung einige Jahre später, 1862, von Wigand berichtigt<sup>13)</sup> und auch von Flückiger wurde sie (in seiner Pharmakognosie des Pflanzenreichs, I. Aufl. 1867, II. Aufl. 1883) noch in mancher Beziehung vervollständigt.

Wohl keine Droge hat ihres anatomischen Baus wegen ein solches Interesse erregt, keine ist so vielfach darauf hin untersucht worden und keine hat so von einander abweichende Ansichten der Forscher hervorgerufen, wie gerade die *Senegawurzel*. Nachdem nun aber die Pflanzenanatomie in den letzten beiden Jahrzehnten eine so bedeutende Ausbildung erfahren, erscheinen uns jene älteren Untersuchungen veraltet und stimmen in vieler Beziehung mit unseren jetzigen Erfahrungen und Ansichten so wenig überein, dass es wohl angebracht und an der Zeit sein dürfte, sie den neueren Ansichten gemäss zu berichtigen und zu vervollständigen.

<sup>10)</sup> O. Berg, Handbuch der pharmaceut. Botanik II. Theil, Pharmakognosie, 860–52, pag. 75.

<sup>11)</sup> Botanische Zeitung 1851, pag. 297.

<sup>12)</sup> Flora 1856, pag. 675.

<sup>13)</sup> Archiv der Pharmacie, 1862, Bd. 111, pag. 238.

## Morphologisches.

Damit das Verständniss des Nachfolgenden erleichtert werde, will ich hier eine kurze äussere Beschreibung unserer Droge vorausschicken.

Die *Senegawurzel* stellt fingerlange, höchstens 1,5 cm. dicke, selten gerade, meist verschiedenartig gewundene Wurzeln dar, welche, nach unten allmählig dünner werdend, einfach sind oder sich in mehrere spreizende Aeste theilen. Am oberen Ende sind sie von einem höckrigen Wurzelkopfe gekrönt, der einen Durchmesser von 4 cm. erreichen kann und von etwa 1 mm. dicken Stengelresten gebildet wird, an welchen sich röthliche Schuppenblätter befinden. Die Wurzeln sind von Farbe gelbbraun oder graugelb, der Länge nach runzlig, hin und wieder mit rundlichen Höckern versehen und, besonders im oberen Theile, mit dicken, halbringförmigen Wulsten und tiefen Einschnürungen (Fig. 1 bei w). Letztere befinden sich aber immer nur auf der einen Seite der Wurzel; ihnen gegenüber, auf der anderen Seite, bemerkt man einen scharfen Kiel.

Die eigenthümlichen Krümmungen oder Windungen der Wurzel sind schon von jeher als ein charakteristisches Kennzeichen derselben angesehen worden. Eine reguläre „steile Spirale,“ wie Berg sich ausdrückt, habe ich an keinem Exemplare gefunden. In manchen Fällen kann man allerdings mit Hülfe der Phantasie eine Schraubenlinie erblicken; bei genauerer Betrachtung aber zeigt es sich, dass die Windungen der *Senegawurzel* nur aus Krümmungen zusammengesetzt sind. Diese Krümmungen bemerkt man regelmässig da, wo sich an der Wurzel Wulste bemerkbar machen; auf der äusseren, convexen Seite der Wurzel befindet sich alsdann der Wulst, auf der inneren, concaven, der Kiel. Zuweilen schliesst sich an eine solche Krümmung eine andere an, oft geradezu in entgegengesetztem Sinne, so dass die Form eines S entsteht; diese beiden Krümmungen liegen dann etwa in derselben Ebene. — Auch eine Drehung der Wurzel um ihre eigne Achse lässt sich nicht leugnen.

Auf dem Bruch ist die *Senegawurzel* glatt, ohne Fasern. Beim Aufweichen in Wasser verlieren sich die Längsrünzeln, der scharfe Kiel rundet sich ab und wird weniger auffallend<sup>11)</sup>,

<sup>11)</sup> Von einem Kiel kann deshalb eigentlich nur an der trocknen Wurzel



die Wulste aber verändern sich nur unbedeutend. Auf dem Querschnitt durch eine in Wasser aufgeweichte Wurzel bemerkt man, dass die Rinde aus zwei verschiedenen Schichten besteht, einer helleren und einer dunkleren, von denen die letztere dem weisslichen Holzkörper anliegt. Die Dicke der Rinde beträgt etwa  $\frac{1}{4}$  des Gesamtdurchmessers der Wurzel.

### Anatomischer Bau.

Die Senegawurzel besitzt weder ein Mark, noch deutliche Jahresringe; letztere sind nur durch concentrische Ringe grösserer Gefässe angedeutet. Das organische Centrum tritt sehr deutlich hervor. Selten ist der Holzkörper genau stielrund, sondern meistens durch hervortretende Gefässe oder Gefässgruppen an der Peripherie schwach gelappt.

Der Holzkörper besteht aus Gefässen, Tracheiden, Holzparenchym und Markstrahlenparenchym.

Die Gefässe, in mehr oder weniger deutlichen, concentrischen Ringen angeordnet, stehen einzeln oder in Gruppen von 2 oder 3 beisammen und sind durch zahlreiche, ringförmige, meist schräg gestellte Scheidewandreste kurz gegliedert; durch zahlreiche, kleine, rundlich-rautenförmige, behöft Poren mit wagerecht gerichteten Spalten, welche in Längsreihen ziemlich regelmässig angeordnet sind, erhalten sie eine zierliche Zeichnung. Das Lumen der grösseren Gefässe fand ich von 0,04 bis 0,055 mm. Durchmesser.

Ueber die Anordnung der primordialen Gefässe kann ich nichts Genaueres sagen, da junge Wurzeln, an denen sich dieselbe erkennen liesse, zwischen der Handelswaare nicht vorkommen. Frisches Material konnte ich aber nicht erlangen<sup>12)</sup>.

Die Rinde sein, nicht aber an der frischen oder in Wasser aufgeweichten; jedoch soll später, wenn von dem Kiel die Rede ist, immer diejenige Seite der Wurzel gemeint sein, auf welcher er sich an der getrockneten Wurzel befindet.

<sup>12)</sup> Im Jahre 1759 wurde *Polygala Senega* von Philip Miller als Gärtnerpflanze nach England eingeführt, gerieth aber bald, weil sie kein hübsches Aussehen besass, in Ungunst und verschwand (Vergl. Proceed. of the Americ. Pharm. Assoc. 1876, pag. 516); heutzutage findet man sie bei uns nicht einmal in den botanischen Gärten (Vergl. Flückiger, Pharmacognosie, II. Aufl. pag. 426). Uebrigens hat man im Berliner Botanischen Garten die Erfahrung gemacht, dass die angepflanzten *Polygala*-Arten, auch die einheimischen, sehr bald eingehen.



Die Hauptmasse des Holzkörpers machen neben den Gefässen die Tracheiden aus, deren Porenspalten aber nicht wagerecht, sondern schief gestellt sind. Zuweilen zeigen die Tracheiden ausserdem noch netzförmige Verdickungen.

Holzparenchym ist im Holzkörper der *Senegawurzel* nicht gerade reichlich vertreten. Die langgestreckten Zellen desselben finden sich in der Nähe der Gefässe und führen spärliche und unregelmässig angeordnete, einfache Poren. Im oberen Theil der Wurzel, unweit des Wurzelkopfs, bemerkt man zuweilen unvollständige Ringe von dünnwandigem, porenlosen Parenchym.

Von Markstrahlen kann man zwei verschiedene Arten unterscheiden nämlich, schmale, deren Zellen sämmtlich porös sind, und breite, bei denen nur die seitlichen, dicht am Holz befindlichen, dickwandigeren Zellreihen Poren zeigen, nicht aber die inneren, dünnwandigeren, welche die Hauptmasse dieser Markstrahlen ausmachen.

Die schmalen Markstrahlen finden sich hauptsächlich an den dickeren Theilen der Wurzel, nahe dem Wurzelkopf. Sie sind eine oder nur wenige Zellen breit, höchstens 20 bis 30 Zellen hoch und erreichen entweder das organische Centrum oder, was viel häufiger der Fall ist, gehen weniger tief in den Holzkörper hinein. Die einzelnen Zellen dieser Markstrahlen zeigen auf Tangentialschnitten eine gestreckt-ovale, rundliche oder fast prosenchymatische Gestalt. Die Anordnung der auf allen Seiten befindlichen Poren ist unregelmässig. Einzelne Markstrahlzellen lassen eine nicht besonders deutliche, feine, gekreuzte Streifung erkennen.

Breite Markstrahlen kommen an allen Theilen der Wurzel vor, und zwar gewöhnlich an der äusseren, convexen Seite gekrümmter Stellen. Von bedeutenderer Breite, als die vorigen, nehmen sie auf dem Querschnitt oft ein Drittheil bis die Hälfte oder sogar einen noch grösseren Theil des gesamten Holzkörpers ein. In demselben Niveau befindet sich meistens nur ein einziger solcher Markstrahl. Die porösen Zellen dieser Markstrahlen bilden gewöhnlich auf jeder der beiden Radialseiten 2—4 Reihen, welche am oberen und unteren Ende des Markstrahls in einander fliessen<sup>16)</sup>. Diese Zellen sind (auf dem

<sup>16)</sup> Von all den Autoren, welche bisher eine anatomische Beschreibung der *Senegawurzel* lieferten, ist Wigand der einzige welcher diese Zellen erwähnt (*Wigand, Lehrbuch der Pharmakognosie*, III. Aufl. pag. 44.)

Tangentialschnitt) unregelmässig angeordnet, longitudinal gestreckt und greifen mit spitzen Enden in einander; einzelne von ihnen zeigen ausser den einfachen Poren noch netzförmige Verdickungen, besonders am oberen und unteren Ende des Markstrahls. Die nicht porösen Zellen der breiten Markstrahlen dagegen sind auf Tangentialschnitten in deutlichen Querreihen angeordnet, von Gestalt unregelmässig rundlich, parenchymatisch. Auf Querschnitten zeigen sich alle Markstrahlzellen in radialen Reihen; die einzelnen Zellen, in der Nähe des Wurzelcentrums fast quadratisch und nur wenig grösser, als die benachbarten Holzelemente, nehmen nach der Peripherie zu an Grösse zu und werden in tangentialer Richtung gestreckt. Am Cambium sind diese Markstrahlzellen mehrmals so gross, wie die daneben liegenden Zellen des Holzes. — Fast ausnahmslos gehen diese breiten Markstrahlen vom organischen Centrum der Wurzel aus.

Während die schmalen Markstrahlen ohne Einfluss auf die Kreisform des Cambiumringes sind, erscheint letzterer vor den breiten meistens eingedrückt.

Die Zellen der schmalen wie der breiten Markstrahlen führen fettes Oel in Tropfen.

Gerade die breiten Markstrahlen waren es, die all den Forschern, welche die *Senegawurzel* anatomisch untersuchten, räthselhaft erschienen; fast ein jeder von ihnen fasste sie anders auf. Der erste, O. Berg, erwähnt sie in seinem Handbuch der pharmaceut. Botanik, II. Theil, Pharmakognosie, 1850—52, noch gar nicht; später<sup>17)</sup> erklärt er sie für Risse im Holzkörper, hervorgebracht dadurch, dass „bei den Windungen der Wurzel das Holz wegen seiner spröden Textur nicht folgen konnte;“ deshalb sei es an seiner äusseren, dem Rindenkiel entgegengesetzten, Seite der Länge nach gespalten. Das Parenchym der breiten Markstrahlen bezeichnet Berg als Rindengewebe, welches in die Spalten des Holzkörpers hineingewachsen sei, trotzdem er bemerkt hatte, dass es in regelmässigen Radialreihen angeordnet ist. Bei Berg's Annahme, welche sich durch die späteren Auflagen seiner Pharmakognosie (von 1857, II. Aufl. an) und seines Anatom. Atlas hindurchhielt und die eigentlich keiner Widerlegung bedarf, würden die Parenchymmassen unregelmässig, sicherlich nicht in radialen,

<sup>17)</sup> Botanische Zeitung. 1857, pag. 49 etc.



nach der Peripherie zu sich verbreiternden Reihen geordnet sein. An derselben Stelle<sup>17)</sup> gibt Berg aber ein sehr praktisches Mittel an, um einen Ueberblick über die Bildung des Holzkörpers zu gewinnen; er empfiehlt nämlich, die Wurzel nach dem Aufweichen in Wasser vorsichtig von der Rinde zu befreien. Hätte dies vorher Walpers<sup>18)</sup> gethan, so wäre derselbe wohl nicht zu der Meinung gekommen, dass manche Wurzeln einen stielrunden, andere dagegen einen nur zur Hälfte ausgebildeten Holzkörper besäßen. Walpers hat die strahlenförmige Anordnung der Markstrahlzellen ebenfalls bemerkt; er nennt letztere „Rindenparenchym“ und „möchte sich versucht fühlen, hier an übermässig entwickelte Markstrahlen zu denken.“ In der Flora, 1856, pag. 676, spricht A. Wigand die Ansicht aus, dass der gesammte Holzkörper, seiner ganzen Länge nach, nur einseitig ausgebildet sei (ein Beweis, dass auch er nicht die Rinde entfernt hatte); die breiten Markstrahlen erklärt dieser Autor für das Mark, welches hier nicht im Holzkörper eingeschlossen sei, sondern daneben liege, denselben zu einem Cylinder ergänzend; dabei hat Wigand, wie vor ihm weder Berg noch Walpers, den Verdickungsring ausserhalb des Markstrahls beobachtet<sup>19)</sup>. Einige Jahre darnach<sup>20)</sup> präcisirt Wigand seine Aussage über die Lage des „Marks“ (wie er es nennt), indem er sagt, die Prosenchymgewebe, Bast und Holz, lägen auf einer Seite, die Parenchymgewebe, Mark und primäre (!) Rinde, auf der andern, anstatt sich concentrisch einzuschliessen<sup>21)</sup>. Gleichzeitig, an demselben Orte<sup>20)</sup>, erkennt Wigand aber auch an, dass nach dem Abschälen der Rinde der Holzkörper nicht der ganzen Länge nach offen sei, sondern dass nur kürzere oder längere Spalten an demselben vorhanden seien. Von der Meinung aber, dass die breiten Markstrahlen ein markartiges Gewebe seien (d. h. ein dem Mark entsprechendes, dasselbe vertretendes), geht Wigand auch in seinem

<sup>17)</sup> Botanische Zeitung 1851, pag. 299.

<sup>18)</sup> De Bary, welcher der *Senegawurzel* in seiner Vergleichenden Anatomie, pag. 585, einen besonderen Abschnitt widmet, scheint diese nicht selbst untersucht zu haben. Auf Wigand's und Walper's Beschreibung gestützt giebt er an, das Cambium sei normal, das Holz wachse aber nach der einen, die Rinde nach der anderen Seite stärker. In Wirklichkeit verhält es sich aber anders, wie wir später sehen werden.

<sup>19)</sup> Archiv der Pharmacie, 1862, Bd. 111, pag. 238.

<sup>21)</sup> Hager hat diese Darstellung in seinen Commentar zu der VII. Ausgabe der *Pharmacopoea Borussica* aufgenommen.



Lehrbuch der Pharmakognosie (III. Aufl. pag. 43, 44) nicht ab. F. A. Flückiger, der letzte der Forscher, welche hier in Betracht kommen, bezeichnet in seiner Pharmakognosie des Pflanzenreichs die breiten Markstrahlen als „in das Holz eingedrungene Rindenkeile, durch das Auswachsen der Markstrahlen entstanden“<sup>22)</sup>.

Gehen wir jetzt zur anatomischen Struktur der Rinde über.

An der Rinde des vorliegenden Materials lassen sich mittelst des Mikroskops drei Schichten unterscheiden. Die äusserste Schicht besteht aus 4 bis 6 Lagen Peridermzellen. Die mittlere Schicht bildet ein parenchymatisches Gewebe. Ihre unregelmässig angeordneten Zellen sind rundlich oder oval und meist tangential gestreckt, die äussersten Schichten derselben meist auch collenchymatisch verdickt. An solchen Stellen der Wurzel, woselbst sich keine breiten Markstrahlen finden, sieht man diese Rindenschicht rund herum gleichmässig ausgebildet, nicht aber, wo jenes der Fall ist; alsdann ist sie auf der Seite des Markstrahls bedeutend dicker, als auf der entgegengesetzten Seite, nach welcher hin sie allmählig an Stärke abnimmt und wo sie schliesslich sogar auf einige wenige Zellreihen beschränkt ist.

Die innerste Rindenschicht zeichnet sich vor der mittleren dadurch aus, dass ihre Elemente in deutlichen Radialreihen angeordnet sind. Auf dem Querschnitt ist sie von der mittleren Schicht weniger scharf abgegrenzt, als auf dem Längsschnitt; sie übertrifft jene an Mächtigkeit. Ihre Elemente erscheinen auf dem Längsschnitt im Sinne der Achse bedeutend gestreckt und lassen eine feine, doppelte Streifung von unter schiefem Winkel sich kreuzenden Streifensystemen erkennen. Man kann in der innersten Rindenschicht zweierlei Elemente unterscheiden, nämlich Parenchymzellen und Siebröhren nebst deren Geleitzellen. Die Parenchymzellen sind dünnwandig, auf dem Querschnitt rechteckig oder quadratisch, nach der Peripherie hin nehmen sie an Grösse zu und zeigen sich gleichmässig mehr tangential gestreckt. Die Siebröhrengruppen fallen auf dem Querschnitt sogleich durch die Dickwandigkeit oder collenchymatische Verdickung der Membranen ihrer Elemente ins Auge; sie sind in concentrischen Kreisen angeordnet.

<sup>22)</sup> F. A. Flückiger, Lehrbuch der Pharmakognosie des Pflanzenreichs; I. Aufl., 1867, pag. 264; II. Aufl., 1883, pag. 410.

In der mittleren und inneren Rindenschicht findet sich fettes Oel in Tropfenform.

Schmale Rindenmarkstrahlen kommen, den schmalen Holzmarkstrahlen entsprechend, wohl nur im oberen, älteren Theil der Wurzel vor; auf dem Querschnitt sind sie durch die dünneren Wandungen ihrer Zellen von den benachbarten Rindenelementen genugsam unterschieden, auf dem Tangentialschnitt ausserdem durch die isodiametrische Gestalt ihrer Zellen und die Anordnung derselben in mehr oder weniger deutlichen Querreihen.

Der vor den breiten Markstrahlen befindliche Theil der innern Rinde pflegt in Bezug auf Mächtigkeit wenig ausgebildet zu sein. Die radialen Zellreihen des Markstrahls lassen sich nur auf einer kurzen Strecke über das Cambium hinaus verfolgen, werden bald unregelmässig und verlieren sich in der mittleren Schicht der Rinde.

Die an der *Senegawurzel* befindlichen Stengelreste sind nach dem Aufweichen in Wasser, etwa 1 bis  $1\frac{1}{2}$  mm. dick. Ein zusammenhängender dünner Holzring, dessen Elemente eine radiale Reihenbildung zeigen und in welchem keine Markstrahlen zu bemerken sind, umschliesst ein grosses, lockeres Mark; die primordiales Gefässe ragen gruppenweis ein wenig in dieses Mark hinein. Die sekundäre Rinde wird von der primären durch Gruppen von Bastzellen getrennt. Die Bastzellgruppen, deren Elemente sehr dickwandig erscheinen, sind in radialer Richtung 2 bis 4 Zellen mächtig, in tangentialer mehrmals so stark und werden von einander durch einige wenige dünnwandige Zellen getrennt. Die Zellschichten ausserhalb der Bastzellgruppen bilden ein lockeres Parenchym. Die Epidermis, welche das Ganze umschliesst, trägt vereinzelte, einzellige, ziemlich dickwandige Haare; letztere sind wurstförmig gekrümmt und mit Cuticularwärtchen bedeckt.

Die am Wurzelkopf vorkommenden kleinen, violett-rothen Schuppenblätter sind von Gestalt herz-eiförmig, etwa 2,5 mm. lang und fast ebenso breit, mit breiter Basis den Stengelresten angewachsen. In ihrem Innern verläuft ein einziges sich verzweigendes Gefässbündel. Sie sind am Rande einschichtig, in der Mitte mehrschichtig. Spaltöffnungen finden sich auf der Oberseite sehr spärlich, auf der Unterseite mehr, zerstreut. Der Blattrand ist von einzelligen Haaren umsäumt, welche eine Länge von 0,06 bis 0,07 mm. besitzen und mit



zahlreichen Cuticularwärtchen versehen sind; die Wände an der Spitze dieser Haare sind gelblich, stark verdickt und zeigen eine deutliche Schichtung (Fig. 2).

An die Beschreibung der anatomischen Struktur der *Senega*-wurzel, insbesondere an die der breiten Markstrahlen, knüpfe ich einige Betrachtungen

### Besonderer Wachsthumerscheinungen

an.

Bei der äusseren Beschreibung unserer Droge wurde (auf Seite 4) erwähnt, dass sie hin und wieder mit rundlichen Höckern versehen sei und, besonders im oberen Theile, mit dicken, halbringförmigen Wulsten und Einschnürungen, welche oft in ganz auffälliger Weise abgesetzt seien und denen auf der gegenüberliegenden Seite ein Kiel entspreche (Fig. 1). Die zuerst erwähnten kleinen Höcker, welche sich überall an der Wurzel finden können, werden meistens durch unentwickelte, in der Rinde stecken gebliebene Ansätze zu Wurzelästen hervorgerufen. Anders verhält es sich mit den dicken Wulsten. Der ihnen gegenüberliegende Kiel (vergl. pag. 5) deutet schon darauf hin, dass hier breite Markstrahlen vorhanden seien. Und so ist es. Befreit man solche Stellen der Wurzel nach dem Aufweichen in Wasser von der Rinde, so bemerkt man, dass der Holzkörper auf dieser Seite ebenfalls dicker und mit quer (horizontal) gerichteten, nach dem Centrum zu durchbrochenen, halbringförmigen Holzlamellen versehen ist (Fig. 3). Der Raum zwischen diesen Lamellen ist durch weiches Gewebe ausgefüllt, und sie hangen nur an ihren beiden Enden mit dem Holzkörper zusammen. Auf Querschnitten zeigt sich neben einem quer durchschnittenen Holzkörper (Fig. 4 X) ein breiter Markstrahl M nach der Seite des Wulstes zu, und hat man gerade eine der Holzlamellen getroffen (fast jeder Schnitt pflegt eine solche wenigstens theilweise zu treffen, da sie gewöhnlich dicht über einander stehen), so zieht sich diese in der Gegend des Cambiumringes bogenförmig vor dem Markstrahl hin (Fig. 4 L). Die Elemente dieser Lamelle nebst den entsprechenden der innern Rindenschicht sind aber längs oder wenigstens sehr schräg durchschnitten. Auf einem radialen Längsschnitt dagegen sieht man die Holzlamellen quer durchschnitten und



hier kann man ebenfalls wahrnehmen (Fig. 5 L), dass sie in der Mitte mit dem Holzkörper nicht zusammenhängen, sondern dass dort überall die regelmässigen Querreihen von dünnwandigen Markstrahlzellen vorhanden sind (Fig. 5 M). Der Verlauf des Cambiums ist normal, d. h. es findet sich nur ein geschlossener Cambiumring vor, welcher die Markstrahlen und die Holzlamellen einschliesst. Auf Radialschnitten pflegt an solchen Stellen, wo ein Markstrahl getroffen ist, das Cambium nach dem Centrum zu eingebogen zu sein (Fig. 5, zwischen den Lamellen L L); die Holzlamellen erscheinen alsdann ausgebogen, stehen vor.

Aus diesem anatomischen Befunde geht deutlich hervor, dass wir es hier mit Markstrahlen zu thun haben, welche sehr breit und dicht über einander befindlich sind, welche ferner, und das ist eben das Auffällige, alle mit einander am Centrum in Verbindung stehen.

Schon Walpers machte auf diese eigenthümliche Erscheinung aufmerksam<sup>23)</sup>; er hielt die Holzlamellen, welche die einzelnen Markstrahlen von einander trennen, für unentwickelt gebliebene Zweige, die mit einander verwachsen und rund herum von Rindenparenchym umgeben seien. Walpers erwähnt dabei, dass er im Innern von Wulsten kleine, unregelmässige Holzpartieen gefunden habe, welche ringsherum von Rindenparenchym eingeschlossen, mit dem Holzcylinder der Wurzel in keiner Verbindung ständen, von der Grösse eines Brennnesselsamens wären und gruppenweis bei einander lägen; ich habe trotz vieler Mühe solche vollständig isolirten Holzpartieen nicht aufgefunden. — Später beschrieb Flückiger<sup>24)</sup> diese sonderbare Bildung, indem er sagte, „die Ränder der gleichsam angefressenen Seite des Holzcylinders blieben häufiger durch einzelne übrig gebliebene Querbänder von Holzgewebe in Zusammenhang.“ Schliesslich erwähnte sie Wigand<sup>25)</sup>, welcher sie „netzartige Querspaltten“ nannte.

Die an der Wurzel äusserlich sichtbaren, dicken Wulste entsprechen theils einzig dem darunter befindlichen, durch die breiten Markstrahlen aufgetriebenen Holzkörper, theils werden sie durch lokale Wucherungen in der Rinde noch auffälliger gemacht.

<sup>23)</sup> Botanische Zeitung 1851, pag. 300.

<sup>24)</sup> Flückiger, Pharmakognosie des Pflanzenreichs, I. Aufl. (1867), pag. 263.

<sup>25)</sup> Wigand, Lehrbuch der Pharmakognosie (1879), pag. 43.

In naher Beziehung zu diesen Wulsten steht nun eine eigenthümliche Eigenschaft der schmalen Markstrahlen, welche sich in der Gegend der Wulste finden. Dicht über den Wulsten bemerkte ich nämlich in mehreren Fällen eine Ablenkung der schmalen Markstrahlen im Holzkörper. Sie verliefen nicht senkrecht zu den Holzelementen, sondern waren nach unten, dem Wulst zu, hingezogen. In besonders auffälligen Fällen betrug der Winkel, welchen die Zellreihen der Markstrahlen mit den Holzelementen bildeten, nur  $60^{\circ}$  bis  $65^{\circ}$  anstatt  $90^{\circ}$ , die Ablenkung demnach  $25^{\circ}$  bis  $30^{\circ}$ . Ohne Zweifel haben wir es hier mit einer Ablenkung der Markstrahlen nach dem Orte des grösseren, hier an den Wulsten lokalisirten, Dickenwachsthum zu thun, und zwar in longitudinaler Richtung.

Vielfach lässt sich, und zwar besonders an dickeren Wurzeln, ein excentrisches Dickenwachsthum constatiren. Fast ausnahmslos ist dies der Fall an solchen Stellen, an welchen sich ein breiter Markstrahl befindet. Hier liegt das organische Centrum gewöhnlich nach der Seite des Markstrahls zu (Fig. 6); das Holz und ganz besonders die innere Rindenschicht sind beide auf der dem Markstrahl entgegengesetzten Seite, welche dem Kiel entspricht, stärker ausgebildet (vergl. Anm. 19). Dieses einseitig stärkere Wachsthum hat zur Folge, dass die Reihen der Rinde, welche sonst radial verlaufen, nach der Seite des stärkeren Dickenwachsthum hingezogen werden. Beim Trocknen der Wurzel tritt, indem die dünnwandigen Elemente auf der Seite des Markstrahls stärker zusammenfallen, als die kleineren und dickwandigeren der gegenüberliegenden Rindenpartie, letztere in Form einer Leiste hervor und bildet den sogenannten „Kiel.“

Das einseitig stärkere Dickenwachsthum und damit die Ablenkung der Zellreihen in der Rinde pflegt mit der grösseren Breite der Markstrahlen zuzunehmen, und auf diese Weise entstehen Querschnittsfiguren, auf denen Rinde, Holz und Markstrahl neben einander liegen. Werfen wir einen Blick auf Fig. 6, so begreifen wir, wie Wigand<sup>26)</sup> dazu gekommen ist, zu sagen: „Bast und Holz liegen auf der einen, Mark und primäre (!) Rinde auf der andern Seite, anstatt sich concentrisch einzuschliessen.“

<sup>26)</sup> Flora 1856, pag. 676 und Archiv der Pharmacie 1862, Bd. III, pag. 238.



Wie stark zuweilen die Rinde auf der Seite des Kiels ausgebildet ist, möge folgendes Beispiel zeigen. In einer Wurzel lag der Holzkörper, von dem ein Markstrahl mehr als die Hälfte einnahm, ganz nach der Peripherie zu. Die Rinde war auf der Seite des Kiels über 6 Mal so stark, wie auf der gegenüberliegenden Seite der Markstrahl und die darüberliegende Rinde zusammen; der Kiel nahm bei Weitem den grössten Theil der Querschnittsfläche ein.

Es leuchtet nun ein, dass bei dem einseitig stärkeren Dickenwachsthum die tangential Spannung der äusseren Rindenpartieen auf der Seite dieses stärkeren Wachstums, also auf der Seite des Kiels, am grössten ist<sup>27)</sup>. Denn, wenn auch die Spannung das Bestreben hat, sich auf die ganze Peripherie der Rinde gleichmässig zu vertheilen, so wird sie hieran doch durch den anatomischen Zusammenhang der Elemente verhindert. Wir haben demnach an der Stelle, wo die Rinde am dicksten ist, die stärkste Tangentialspannung; von dort aus nimmt sie an Intensität nach beiden Seiten allmählig ab und auf der dem Markstrahl entsprechenden Seite ist sie am schwächsten. Erreicht nun die Tangentialspannung auf der Kielseite eine solche Intensität, dass die Peridermschicht ihr nicht mehr das Gleichgewicht halten kann, dann wird eine Zerreissung der letzteren eintreten, der entstehende Riss wird sich auch auf die darunter liegende Rinde weiter erstrecken, und die beiden Rindentheile werden auseinander gezogen werden, bis die Spannung rund herum eine gleichmässige geworden sein wird. Dass solche Fälle bei der *Senega*-wurzel wirklich vorkommen, habe ich hin und wieder beobachtet. Fig. 7 stellt einen solchen Fall dar. Der Riss ist nicht unregelmässig, sondern genau radial von der Peripherie nach dem Centrum zu verlaufen, den Reihen der Rindenelemente entsprechend; die beiden Rindentheile P P sind auseinandergeklafft, und die Rissstelle hat sich mit Wundperiderm bedeckt. Jetzt ist nun das Dickenwachsthum unter den früheren Bedingungen weiter fortgeschritten. Die neu angelegten Rindenreihen sind wieder durch das einseitig stärkere Dicken-

<sup>27)</sup> G. Krabbe hat vor einigen Jahren experimentell festgestellt, dass an excentrisch gewachsenen Bäumen und Aesten die Tangentialspannung der Rinde an dem Orte maximalen Wachstums am grössten ist (Sitzungsberichte d. Akademie d. Wissenschaften zu Berlin, 1882, pag. 1093 etc.). Dass excentrisch gewachsene Wurzeln sich anders verhalten, ist nicht anzunehmen.



wachsthum von der radialen Richtung abgelenkt, zeigen aber, wenigstens theilweise, einen andern Verlauf, als die vor dem Spaltungsprocess vorhandenen, und schliessen sich an diese in einem stumpfen Winkel an, wie Fig. 7 erkennen lässt.

Einseitig stärkeres Dickenwachsthum nachzuweisen gelang mir sogar an Wurzelästen, welche noch nicht aus der Rinde der Wurzel hervorgebrochen waren. Befanden sich diese dicht über oder unter einer tiefen, quer gerichteten Einschnürung der Rinde, welche an der Wurzel zuweilen vorkommen und gewöhnlich mit einer starken Korkschicht versehen sind, so liess sich regelmässig beobachten, dass die Holzelemente hauptsächlich auf einer Seite angelegt wurden. Dieses excentrische Wachsthum hängt offenbar damit zusammen, dass der Druck der dicht neben dem Wurzelast befindlichen Einschnürung das Cambium desselben auf derjenigen Seite im Wachsthum zurückhält, welche dieser Einschnürung zugekehrt ist; wenigstens war das Maximum des Dickenwachsthums regelmässig dieser Seite abgekehrt.

Auch andere Fälle von anomaalem Dickenwachsthum lassen sich finden. So z. B. entwickelte an einer Wurzel das Cambium an manchen Stellen mehr Holz, als an anderen, so dass theils kleine, höckerartige Auswüchse am Holzkörper entstanden, theils kürzere oder längere Binden (auf dem Querschnitt betrachtet), welche den vierten Theil, ja sogar die Hälfte der Peripherie umfassten (vergl. Fig. 8). Dieses anomaale Wachsthum fand rund herum am Holzkörper Statt, abwechselnd bald hier, bald dort, gewöhnlich aber war es auf einer Seite vorwiegend, und in Folge dessen entstand ein excentrischer, rund herum gelappter Holzkörper. Da nun die einzelnen anomal gewachsenen Holzschichten sowohl von einander, wie auch von den normal gewachsenen abstachen, so erschien der Holzkörper durch unregelmässige, concentrische Kreise in mehrere vollständige oder unvollständige Ringe getheilt.

Ein weiteres Beispiel von anomaalem Dickenwachsthum zeigt das Fig. 9. Das organische Centrum, von dem das Dickenwachsthum ausging, liegt bei O. Aehnliche Erscheinungen hat Wigand bei *Ononis spinosa* und *O. repens* beobachtet.<sup>29)</sup>

An einem anomal gewachsenen Holzkörper, wie ihn Fig. 8 darstellt, liessen sich noch zwei Abnormitäten bemerken.

<sup>29)</sup> Flora 1856, pag. 674.

Ein durch anomales Wachsthum angelegter Holzstreifen zeigte die Eigenthümlichkeit, dass seine Zellreihen von denen des normal gewachsenen Theils des Holzkörpers plötzlich sehr stark, um fast einen rechten Winkel, abgelenkt waren (Fig. 8 bei B). Der Grund dieser Ablenkung lag darin, dass durch irgend einen Umstand die Rinde der Wurzel bis auf den Holzkörper gespalten war und dann eine Ueberwallung Statt gefunden hatte. Die neu angelegten Holzstrahlen waren dabei von der Ueberwallungsstelle abgezogen worden. Hierin liegt nun weiter nichts Abnormes, wenn man von dem auffällig starken Grade der Ablenkung absieht; aber der hier vorliegende Fall war aus einem andern Grunde merkwürdig. Auf der andern Seite der Ueberwallungsstelle nämlich waren die neu angelegten Holzstrahlen nur ganz unbedeutend abgelenkt. Wodurch dieser Unterschied hervorgerufen oder bedingt worden war, konnte ich wegen der mangelhaften Beschaffenheit des betr. Materials nicht ergründen.

### Anzeige.

Aus dem Nachlasse des Eisenbahnbaudirektors von Röckl in München werden nachstehende sorgfältig bestimmte Naturaliensammlungen verkauft:

I. Eine reichhaltige **Mineralsammlung** in weissen Cartons von durchschnittlich 5 auf 7, dann 7 auf 10 Centimeter Grösse und in zwei grossen, 4 Meter hohen und 1 Meter breiten lackirten Holzkästen; über 1000 Mineralien zum Theil der seltensten und kostbarsten Arten enthaltend, mit einem systematischen und einem alphabetischen Katalog.

II. Eine Sammlung von **227 Krystallformen** aus Pappe, mit Eleganz und mathematischer Pünktlichkeit ausgeführt, u. A. auch bewegliche Hemitropien und Zwillingsskrystalle enthaltend, in zwei Glaskästen von je 5000 Quadratcentimeter Fläche, mit einem Katalog.

III. Eine sehr schöne und reiche **Käfersammlung**, die gewöhnlichen inländischen und sehr viele exotische Arten, darunter die seltensten und grössten überhaupt vorkommenden, enthaltend. Sie besteht aus nahezu 3000 Species und ca. 7000 Exemplaren und umfasst 16 Glaskästen aus polirtem Nussbaumholz von je 2000 Quadratcentimeter Fläche. Sie ist nach Sturm's Katalog geordnet und verzeichnet.

IV. Ein **Herbarium** von fast 3000 Species, vor Allem deutsche, aber auch wichtige fremde Pflanzen, sorgfältig eingelegt und erhalten, in mehr als 50 soliden Mappen aus starker Pappe von 24 auf 35 Centimeter Grösse und in einem hölzernen lackirten Kasten von 2 1/2 Meter Höhe und 1 Meter Breite. Mit Sendtner's Katalog.

**A. Jaeger**, k. Betriebsingenieur, München, Landwehrstr. 42. III.

Redacteur: **Dr. Singer**. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.



# FLORA.

69. Jahrgang.

N. 2.

Regensburg, 11. Januar

1886.

Inhalt. O. Linde: Beiträge zur Anatomie der Senegawurzel. (Schluss.) —  
Beitrag zur Bibliothek und zum Herbar.

## Beiträge zur Anatomie der Senegawurzel

von Otto Linde.

(Schluss.)

Der andere Fall war folgender: Mitten in dem genau quer durchgeschnittenen Holzkörper fand sich eine fast kreisrunde Stelle, an welcher die Elemente desselben nicht quer, wie rings herum, sondern schief durchschnitten waren. Der Durchmesser dieser Partie kam der Breite des herumliegenden Holzringes ungefähr gleich. Diese Erscheinung war an 10 bis 12 auf einander folgenden Querschnitten zu bemerken und verlor sich allmählich nach oben und unten. Die mittlere, schief durchgeschnittene Partie liess sich schon mit blossem Auge erkennen, da sie ein von dem der andern verschiedenes Lichtbrechungsvermögen besass. Für diese merkwürdige Erscheinung eine zureichende Erklärung zu geben bin ich nicht im Stande.

Ein ganz auffallendes Beispiel von anomaalem Dickenwachsthum zeigte sich an einer andern Wurzel. Es waren in derselben zwei verschiedene, durch dünnwandiges Parenchym getrennte Holzkörper vorhanden; der eine, primäre, kreisrund, mit organischem Centrum versehen und braun gefärbt (abgedruckt), befand sich unweit der Peripherie der Wurzel (vergl. Fig. 10, X'); der andere, sekundäre, von halbmondförmiger Gestalt, bedeutend grösser, als der erstere, lag so daneben, dass



er jenem seine concave Seite zukehrte und dass beide zusammen ungefähr die Mitte der Wurzel einnahmen (Fig. 10 X'). Das die beiden Holzkörper trennende Parenchym N zeigte radiale Zellreihen (sowohl auf dem Quer-, wie auf dem Radialschnitt); die einzelnen Zellen desselben waren fast würflich oder im Sinne der Längsachse der Wurzel etwas gestreckt, dünnwandig, ohne Poren und mit Tropfen von fettem Oel versehen. Zwischen beiden Holzkörpern vermittelten einzelne unregelmässig verlaufende Gefässe oder Gefässgruppen die Verbindung. Vor dem sekundären Holzkörper zog sich auf dessen äusserer, convexer Seite ein Cambium hin, welches sich in der die beiden Holzkörper trennenden Parenchymschicht N verlor, hier gleichsam abgerissen war. Nach diesem Befunde kann der eigenthümliche Bau der Wurzel nur so entstanden gedacht werden, dass das Cambium auf der einen Seite des braunen, primären Holzkörpers seine Funktion gänzlich eingestellt, auf der andern (dem sekundären Holzkörper nachher zugewendeten) Seite zuerst dünnwandiges Parenchym, dann wieder plötzlich, wenn auch nicht an allen Stellen gleichmässig, gefässführendes Holz gebildet hatte. An vereinzeltten Punkten dieser Seite mussten aber auch einzelne Gefässe oder Gefässgruppen zu gleicher Zeit mit dem Parenchym weiter angelegt sein, dieselben, welche nachher die Verbindung zwischen den beiden Holzkörpern herstellten. — Von dem dünnwandigen Parenchym zwischen den beiden Holzkörpern erstreckten sich, nach und nach sich verschmälernd, Streifen von Parenchym (Fig. 10, a) in den sekundären Holzkörper hinein (also gerade umgekehrt, wie die Markstrahlen gebant zu sein pflegen, welche nach der Peripherie zu sich verbreitern). Nur einer derselben erreichte die Peripherie, die andern hörten mitten im Holzkörper auf; ich will ersteren kurz als Markstrahl bezeichnen. Dort, wo diese Streifen von der tangentialen, die beiden Holzkörper trennenden Parenchymlamelle sich abzweigten, liess sich deutlich sehen (sie zeigten nämlich dort ausgeprägte Tangentialreihen), dass die einzelnen Zellen des Strahls durch radiale Wände sich getheilt hatten, in tangentialer Richtung gewachsen waren und so die Abschnitte des sekundären Holzkörpers ein wenig auseinandergedrängt hatten. Das zwischen den beiden Holzkörpern befindliche Parenchym war aber ebenfalls wachsthumsfähig geblieben und nachträglich, als der sekundäre Holzkörper schon längst gebildet war, nachgewachsen; es hatte *die beiden Holzkörper* immer weiter auseinander geschoben

und die einzelnen Gefässe oder Gefässgruppen, welche jene verbanden, zerrissen oder auseinander gezerrt. An den Stellen, wo solche Zerreibungen oder Zerrungen Statt gefunden hatten, war dann auch die radiale Anordnung der Zellen des Parenchyms N (Fig. 10) gestört, weil letzteres in die entstandenen Lücken eingedrungen war. Für das nachträgliche Wachsthum des Parenchyms N spricht weiter auch der Umstand, dass das Cambium des sekundären Holzkörpers sich nicht bis an den primären verfolgen liess, sondern mitten im Parenchym aufhörte. Einem solchen Wachsthum des dünnwandigen Parenchyms im Holzkörper werden wir in der Folge noch öfter begegnen.

Etwas oberhalb dieser Stelle war der braune, primäre Holzkörper sammt der dazu gehörigen Rinde, soweit diese auf der dem andern Holzkörper abgekehrten Seite lag, durch einen Verwesungsprozess vollständig verschwunden, und das Parenchym, welches ihn vorher von dem andern Holzkörper trennte, schied sich an der Oberfläche der Wurzel und hatte hier zum Schutz gegen äussere Einflüsse eine Korkschiebt gebildet. Der sekundäre Holzkörper aber zeigte sich in zwei Arme getheilt, welche noch weiter nach oben sich wieder vereinigten. Jeder dieser Arme besass, wenigstens dort, wo die beiden am weitesten von einander entfernt waren und jeder von ihnen sich am vollkommensten ausgebildet erwies, seinen vollständigen Verdickungsring, war überhaupt so gebant, wie der gewöhnliche Holzkörper der Smogawurzel, mit Markstrahlen versehen etc. (Fig. 11). Der Vorgang bei der Trennung des sekundären Holzkörpers in zwei selbstständige, oben und unten wieder vereinigte Arme war folgender gewesen, wie sich dies auf successiven Querschnitten verfolgen liess: Schon vorher (auf Seite 18) wurde erwähnt, dass ein nach dem organischen Centrum (des primären Holzkörpers) zu verbreiteter, markstrahlenähnlicher Strang dünnwandiger, parenchymatischer Zellen den halbmondförmigen, sekundären Holzkörper in zwei Stücke theilte. Durch weiteres Wachsthum dieses Markstrahls (wie wir ihn kurz nennen wollen) in tangentialer Richtung, besonders nach der concaven Seite des Holzkörpers zu, wurden diese beiden Stücke dort immer mehr auseinander gedrängt. Dann entwickelte sich aus dem dünnwandigen Parenchym ein Cambium, welches sich zunächst an jeden Theil des gespaltenen Holzkörpers, auf den Seiten des Markstrahls, anlehnte und sich hierauf mit dem abgerissenen



Theil des schon vorhandenen Cambiums im Parenchym N, das den sekundären Holzkörper vom primären trennte, verband (man vergl. Fig. 10). Auf diese Weise wurde das Stück des ursprünglichen Cambiumringes, welches jedem Theile des sekundären Holzkörpers zugehörte, zu einem vollständigen, selbstständigen Ringe ergänzt. Dadurch, dass das Cambium nun nach beiden Seiten hin Dauergewebe anlegte, vervollständigte es jeden Theil des Holzkörpers zu einem selbstständigen, ganzen und drängte die beiden, Rinde zwischen sie einschiebend, auseinander, wie dies an Fig. 11 zu sehen ist.

Auffallend war diese Wurzel schon äusserlich dadurch, dass sie an der betreffenden Stelle breit gedrückt erschien. Eine vollständige Durchbrechung zeigte sie nicht; der Raum zwischen den beiden neu entstandenen Holzkörpern war überall ausgefüllt. An einer ähnlichen Wurzel, welche ich von der Rinde befreite, um über den Bau des Holzkörpers schneller ins Klare zu kommen, und welche ebenfalls zwei getrennte, runde Holzkörper besass, fand ich, dass der eine derselben, wie aus Fig. 12 ersichtlich ist, nochmals an mehreren Stellen durchgehende Spalten zeigte (die vorher von weichem Gewebe ausgefüllt waren) und so noch mehrmals in kurze Arme getheilt war.

Während hier eine Theilung des Holzkörpers in mehrere selbstständige radiale Parenchymlamellen in tangentialer Richtung erfolgt war, beobachtete ich an einer anderen Wurzel eine Theilung desselben durch tangentialer Parenchymlamellen in radialer Richtung. Hier war die Theilung des Holzkörpers nicht im oberen Theil der Wurzel, in der Nähe des Wurzelkopfes (wie in dem vorher beschriebenen Falle), sondern etwa in der Mitte derselben eingetreten. Die Wurzel war an dieser Stelle etwas verbreitert, die Rinde auf einer Seite aufgeplatzt, der Holzkörper auf dieser Seite nur mit einer dünnen Rindenschicht bedeckt. Der Holzkörper zeigte anomales Wachstum, das Cambium sonderte stellenweise reichlicher Holz ab, so dass an der Peripherie des Holzkörpers höckerartige Auswölbungen entstanden. In der ganzen Breite des einzelnen Höckers hatte das Cambium weiter oben in der Wurzel eine tangentialer Lamelle von dünnwandigem Parenchym gebildet, welche den anomal gewachsenen Holzhöcker vom übrigen Holzkörper abschnitt. Nun entwickelte sich aus diesem Parenchym sowohl an dem abgeschnittenen Holzstrang, wie an dem ursprünglichen Holzkörper ein Cambium bei ersterem auf der dem primären Holzkörper zugewendeten Seite, bei letzterem



**Immer noch vom vorigen Falle, zusammenhängend, und der**  
das Holzschiffchen war vollkommen von Gewebe eingenom-  
men. Der schon beschriebene Theilungsprocess war aber nicht  
nur an der Stelle der Peripherie des ursprünglichen Holzkörpers  
vor sich gegangen, sondern an mehreren, bald hier, bald dort,  
auf dieselbe Weise waren neun um den primären Holzkörper  
herumgelaufene, sekundäre entstanden. Sie zeigten kein beson-  
deres Dickenwachsthum, sondern blieben fast, wie sie  
waren, die ihnen gehörige Rinde wuchs kräftig weiter. Der  
in der Mitte stehende Holzkörper theilte sich an einer Stelle  
in zwei Arme, und zwar durch eine radiale Parenchym-  
schicht in tangentialer Richtung, sonst analog dem vorher be-  
schriebenen Falle.

So geschah war der Vorgang der Abtrennung von Holz-  
stückchen mit einer kleinen Modification vor sich gegangen.  
Das Cambium war eine Tangentialschicht von Parenchym ab-  
gegrenzt, dann wieder Gefässe, Tracheiden etc.; zugleich mit  
den Holzelementen waren zwei oder, an anderen Stellen, drei  
sekundäre Markstrahlen von dünnwandigem Parenchym  
gebildet. Auf diese Weise war eine kleine Holzpartie im letz-  
ten Falle, deren zwei vom ursprünglichen Holzkörper abge-  
trennt wurde, auf drei Seiten von dünnwandigem Parenchym  
umgeben war. Aus diesem Parenchym entwickelte sich nun  
um den Holzkörper ein Cambium, das sich an das schon  
vorhandene anschloss, dasselbe zu einem geschlossenen Ringe

welcher, obwohl von relativ bedeutender Grösse, nur auf der äussern Seite Cambium besass, wo es schon vor der Theilung vorhanden gewesen, auf den andern Seiten aber von gewöhnlichem Parenchym umgeben war.

Werfen wir nun einen kurzen Blick auf die verschiedenen Arten der Theilung des Holzkörpers zurück, so leuchtet aus allen eins hervor, nämlich, dass das dünnwandige Parenchym im Holzkörper, sei es in radialer oder tangentialer Richtung angelegt, d. h. Markstrahlen- oder Holzparenchym, wachsthumsfähig bleibt nach jeder Richtung hin und sogar im Stande ist, neues Cambium zu erzeugen.

Als die vorliegende Abhandlung fast vollendet war, fand ich eine Notiz, welche beweist, dass schon früher das Vorkommen getrennter Holzkörper in der *Senegawurzel* bemerkt worden ist. Döbereiner spricht nämlich in seinem Apothekerbuch<sup>29)</sup> von einem „meist unregelmässig gestalteten, bisweilen in zwei Stränge zerfallenden holzigen Mark“ (womit er den Holzkörper meint). Diese Bemerkung scheint jedoch von keinem der späteren Autoren beachtet worden zu sein; denn nirgends fand ich sonst eine Andeutung davon.

### Südliche *Senegawurzel*.

Seit etwa 10 Jahren, als die westliche *Senegawurzel*<sup>30)</sup> anfang seltener zu werden, kommt noch eine andere Sorte der Droge in den Handel, welche unter dem Namen „Südliche *Senegawurzel*“ bekannt ist. Saunders machte im Jahre 1876 zuerst auf diese neue Handelssorte aufmerksam<sup>31)</sup>. Dann erwähnte sie Thomas Greenish<sup>32)</sup>, welcher sie für junge, unreife Wurzeln von *Polygala Senega* erklärte. Auch ein Deutscher, E. Siebert<sup>33)</sup>, wies 1880 auf die südliche *Senega* hin und warnte

<sup>29)</sup> Döbereiner, Deutsches Apothekerbuch, I. Theil (1842), pag. 259.

<sup>30)</sup> So heisst die gewöhnliche Sorte des Handels zum Unterschied von derjenigen, welche jetzt besprochen werden soll.

<sup>31)</sup> Proceedings of the American Pharm. Association, 1876, pag. 661.

<sup>32)</sup> Pharmac. Journal and Transactions 1878, pag. 193; vergl. auch Year-book of Pharmacy, 1878, pag. 523.

<sup>33)</sup> Pharmaceut. Zeitung, 1880, Nr. 28, pag. 207; ebenso Pharmaceut. Centralhalle, 1880, Nr. 19, pag. 155. Siebert bezeichnet sie zwar nicht als südliche, nach seiner Beschreibung ist aber anzunehmen, dass es solche war.

vor ihrer Anwendung. Im Jahre 1881 veröffentlichte Goebel<sup>24)</sup> eine genauere Untersuchung derselben; er fand sowohl im anatomischen Bau, wie in Betreff des Gehalts an Polygalasäure (Senegin) Unterschiede zwischen dieser und der echten Wurzel und erklärte die Ansicht Greenish's, dass es junge Wurzeln von *Polygala Senega* seien, für irrig. Maisch blieb es vorbehalten, nachzuweisen, dass die Stammpflanze der südlichen Senegawurzel *Polygala Boykinii* Nuttall sei<sup>25)</sup>; denn die Wurzeln dieser Pflanze, welche er von Gunn erhielt, waren mit der falschen *Senega* seiner Sammlung identisch und stimmten auch in Bezug auf die mikroskopische Struktur mit dem, was Greenish und Goebel darüber veröffentlicht hatten, überein. Nach J. U. und C. H. Lloyd aber stammt alle in Cincinnati gesammelte südliche *Senega* von einer breitblättrigen Abart der *Polygala Senega*<sup>26)</sup>. Von welcher der beiden Pflanzen die mir vorliegenden Wurzeln stammen, muss zweifelhaft bleiben.

Ausserlich unterscheidet sich die südliche *Senega* von der westlichen dadurch, dass sie der Hauptmasse nach aus dünneren, gelben, wesentlich helleren und längeren Wurzeln besteht, als letztere. Die hellere Farbe tritt nach dem Einweichen in Wasser noch deutlicher hervor. Dazwischen finden sich aber auch anscheinend ältere, dickere Wurzeln von bräunlicher Farbe. Beim Durchbrechen verhält sie sich wie die westliche, der Geschmack ist aber weniger scharf, als bei dieser.

Die ausführlichste mikroskopische Untersuchung der südlichen Senegawurzel, welche bisher existirte, lieferte Goebel<sup>27)</sup>; derselbe fügte zugleich einige skizzenhafte Abbildungen bei.

<sup>24)</sup> American Journal of Pharmacy, 1881, pag. 321.

<sup>25)</sup> American Journal of Pharmacy, 1881, pag. 388, auch New Remedies, 1881, pag. 281.

<sup>26)</sup> American Journal of Pharmacy, 1881, pag. 481; auch Flückiger, Pharmacognosie, II. Aufl. (1883), pag. 412.

<sup>27)</sup> American Journal of Pharmacy, 1881, pag. 321 etc. Da die Resultate von Goebel's Untersuchung mit denen der meinigen nicht ganz übereinstimmen, so letz. Journal auch nicht Vielen zur Hand sein wird, so gebe ich seine anatomische Beschreibung hier wörtlich wieder: The false senega, when cut transversely, exhibits an outer layer of cells, rather irregular, very compact, thin and corky; the inner bark is about five or six times as thick, its cells are very regular and appear in distinct circles, varying in size; the outer circle is formed of very small flattened cells; the second broader layer consists of oval cells and is followed by a zone of smaller slightly flattened cells and by an inner circle of cells, nearly similar to the preceding. A very thin cambium layer separates the bark from the wood, which is rather compact, with slightly curved numerous



Alle früheren Untersuchungen stimmen darin überein, dass der südlichen *Senegawurzel* der Kiel fehle und dass ihr Holzkörper auf dem Querschnitt überall eine regelmässige, runde oder ovale Form zeige, dass demnach breite Markstrahlen ihr fehlen. Das kann ich nun nicht bestätigen. Es muss freilich zugegeben werden, dass, wenigstens an den dünnen Wurzeln der Waare, sowohl der Kiel, wie die Wulste weniger auffällig sind, als an der westlichen *Senega*; befreit man aber die Wurzeln nach dem Aufweichen in Wasser von der Rinde, so kann man sich überzeugen, dass breite Markstrahlen hier ebensowohl vorkommen, wie an jener, wenn auch weniger häufig; man findet sie an jeder einzelnen Wurzel. Es gelang mir überhaupt nicht, zwischen der südlichen und westlichen *Senega* einen durchgreifenden anatomischen Unterschied zu finden, weder im Bau der einzelnen Gewebelemente, noch dem der Rinde, des Holzkörpers, der Markstrahlen und des Kiels; nur die Korkschicht, welche die Rinde bedeckt, ist, wenigstens an den dünneren Wurzeln der südlichen *Senega*, eine dünnere, als an der westlichen, und nur wenige Zellen stark. Dies ist zugleich die Ursache des helleren Aussehens der Wurzeln. Der Holzkörper ist vielfach excentrisch gebaut und zeigt hin und wieder anomales Wachsthum. Einfache und zusammenhängende breite Markstrahlen finden sich ebenfalls, wie vorher schon angedeutet ist; erstere erreichen oft eine Länge von mehreren Centimetern. Der Kiel fehlt ebensowenig, wie die Wulste im oberen Theile der Wurzeln, und die Ablenkung der schmalen Markstrahlen in vertikaler Richtung kommt an letzteren ebenso gut vor, wie bei der andern *Senega*; auch die im Holzkörper befindlichen, dünnwandigen Parenchymmassen zeigen eine ähnliche Wachsthumfähigkeit, wie bei jener. Endlich besitzen die Stengelreste und die daran sitzenden Schuppenblätter denselben Bau, wie die der westlichen *Senegawurzel*.

medullary rays, composed of small flat parenchyma cells; the woody cells are small, somewhat oval shaped, intermixed with larger ducts, of the same shape, arranged in three distinct circles.

In longitudinal section, the corky layer of the bark is rather irregular; in the next layer the cells are long and flattened, followed by somewhat larger oval cells, and then by long, flattened, very compact liber cells, and finally by shred-like, very compact cells, and by the thin cambium. The wood is composed of prosenchyma tissue, with large ducts.

Ein Auszug aus der Goebel'schen Arbeit ist übrigens in der Beilage zu Nr. 74 der Pharmaceut. Zeitung, 1881, zu finden.

Ausser den bei der andern *Senegawurzel* beschriebenen abnormen Wachsthumerscheinungen gelang es mir hier noch einige andere zu entdecken, von denen ich aber überzeugt bin, dass sie auch an der westlichen *Senegawurzel* vorkommen, obwohl ich sie dort nicht gefunden habe. So z. B. war an der Stelle einer Wurzel, an welcher ein breiter Markstrahl etwa die Hälfte des ganzen Holzkörpers einnahm, auf der Aussenseite des Markstrahls keine Cambiumzone wahrzunehmen. Die Zellreihen des Markstrahls waren sehr kurz und fast nur in der Nähe des organischen Centrums deutlich radial. Dass ursprünglich ein Cambium vorhanden gewesen war, darauf deuteten diese Radialreihen hin; es hatte aber zu einer gewissen Zeit seine Thätigkeit eingestellt, und das ganze, dünnwandige Parenchym des Markstrahls war meristematisch geworden.

Hin und wieder fand ich Stellen, an welchen zwei breite Markstrahlen in demselben Niveau neben einander lagen, durch einen Holzkeil von einander getrennt. Fig. 13 stellt einen Querschnitt durch eine solche Stelle dar. Derartige neben einander liegende Markstrahlen können auch am Centrum in Zusammenhang stehen. So fand ich eine Stelle, an welcher 7 Markstrahlen neben einander lagen, durch 6 kleine Holzkeile getrennt; sie nahmen mit diesen zusammen etwa die Hälfte des Holzkörpers ein. Die Holzkeile hingen seitlich sowohl untereinander, wie auch mit dem übrigen Holzkörper zusammen (anastomosirten unter einander), nicht aber am Centrum.

Trennung des Holzkörpers in mehrere selbständige, sich wieder vereinigende Arme liess sich mehrfach bei der südlichen *Senega* konstatiren. Ein von den früher erwähnten etwas abweichender Fall, welchen Fig. 14 veranschaulichen möge, sei hier näher beschrieben. Der stark excentrisch gewachsene Holzkörper war auf einer Seite mit einem breiten Markstrahl versehen und zeigte deshalb auf der gegenüberliegenden Seite einen ausgeprägten Kiel von Rindengewebe. Auf der dem Kiel zugewendeten Hälfte des Holzkörpers waren von diesem in radialer Richtung durch eine tangentialen Parenchymlamelle und kleine Markstrahlen (aus dünnwandigen Zellen bestehend) ganz wie bei der andern *Senega* auf Seite 21 beschrieben, kleine Holzmassen abgetrennt und durch ein weiteres Wachstum des Parenchyms vom primären Holzkörper entfernt worden. Im Rindenkiel aber war von aussen her eine Spaltung einge-



treten (vergl. Seite 14), und die beiden Rindentheile P P waren in Folge des tangentialen Zuges jeder um etwa einen rechten Winkel aus der ursprünglichen Lage gertickt worden. Die abgetrennten Holzmassen aber besaßen selbst an der Stelle, wo sie von dem eigentlichen Holzkörper und von einander am weitesten entfernt waren, noch keinen vollständigen Cambiumring; nur an ihrer Aussenseite fand sich Cambium, welches dort ja auch schon vor ihrer Abtrennung vom Holzkörper vorhanden gewesen war. Auf ihrer inneren, dem eigentlichen Holzkörper zugekehrten Seite aber war eine meristematische, radiale Zellreihen bildende und einem Cambium nicht unähnliche Zone entstanden. Ein ähnliches Meristem hatte sich auch dort am eigentlichen Holzkörper gebildet, wo die Holzpartieen von ihm abgetrennt waren.

### Wurzeln anderer *Polygala*-Arten.

Um zu constatiren, ob auch bei andern *Polygala*-Arten ähnliche Wachsthumerscheinungen vorkommen, wie bei der *Senega*, wurden die Wurzeln einer Anzahl von *Polygala*-Arten, besonders amerikanischer, der Untersuchung unterworfen. Das betr. Material erhielt ich durch die Güte des Herrn Prof. Garcke aus dem Königl. Herbarium zu Berlin.

Im Grossen und Ganzen sind die Wurzeln der untersuchten *Polygala*-Arten gebaut, wie die *Senegawurzel* an normal gewachsenen Stellen. Breite Markstrahlen fand ich bei keiner weiter. Abnormitäten, wie sie bei der *Senegawurzel* beschrieben sind, kommen möglicherweise auch bei den andern *Polygala*-wurzeln vor, obgleich ich dies des spärlichen Materials wegen nicht constatiren konnte; nur bei *P. vulgaris* und *P. sanguinea* fand ich Fälle von anomalem Wachsthum. Abweichungen vom normalen Bau der *Senegawurzel* kommen insofern vor, als die Rinde entweder sehr dünn ist und keine nennenswerthen Mengen von Reservestoffen enthält, oder, wenn sie dick ist, insofern, als sie nicht fettes Oel, sondern Amylum als Reservestoff führt (*P. violacea*); weiter finden sich bei manchen Arten (*P. linoides* und *P. corisoides*) schmale, von dünnwandigen Zellen gebildete Markstrahlen vor. Die einzelnen Elemente des Holzkörpers sind im Allgemeinen von derselben Beschaffen-



heit, wie bei der *Senegawurzel*; jedoch gehen die Tracheiden bei manchen Arten in Libriform über (*P. verticillata*, *P. cruciata*, *P. paniculata*), und bei *P. chamaebuxus* sind Gefässe und Tracheiden sogar noch mit Verdickungsleisten versehen.

Gehen wir auf die einzelnen Arten näher ein.

A) Rinde dick, zur Aufspeicherung von Reservestoffen dienend.

a) als Reservestoff fungirt fettes Oel.

1) *P. Senega* L.

2) *P. Boykinii* Nutt. (?)

b) als Reservestoff fungirt Amylum.

3) *P. violacea* Vahl. Brasilien. Das äussere Ansehen dieser Wurzel ist von dem der anderen *Polygalawurzeln* ganz verschieden; die Rinde, deren Dicke etwa dem Durchmesser des Holzkörpers gleichkommt, spaltet sich nämlich beim Eintrocknen durch ringsherum verlaufende Querrisse in ringförmige Abschnitte und löst sich vom Holzkörper leicht los. Amylum in zusammengesetzten Körnern findet sich bei ihr ausser in der Rinde auch in den Markstrahlen. Der strahlig gebaute, schwach gelappte Holzkörper zeigt keine Andeutung von Jahresringen; Gefässe zerstreut; Markstrahlzellen porös.

B) Rinde dünn, ohne nennenswerthe Mengen von Reservestoffen.

a) Markstrahlen aus dünnwandigen Zellen bestehend.

4) *P. linoides* Poir. Brasilien. Holzkörper mit radial verlaufenden Spalten versehen, welche dadurch entstanden sind, dass die aus dünnwandigen Zellen bestehenden Markstrahlen beim Eintrocknen zerrissen sind; die zahlreichen, schmalen Markstrahlen verlaufen nicht genau radial, sondern etwas unregelmässig. Gefässe verhältnissmässig gross, zerstreut.

5) *P. corisoides* St. Hilaire. Brasilien. Der gelappte Holzkörper zeigt, wie bei der vorigen, Spalten, welche auf dieselbe Weise, wie dort, entstanden sind. Gefässe auffallend gross, einzeln, zerstreut. Die dünnwandigen Zellen der Markstrahlen gehen nach dem Centrum zu in dickwandige, poröse über.

b) Markstrahlen aus dickwandigen, porösen Zellen bestehend.

6) *P. vulgaris* L. Deutschland. Holzkörper deutlich strahlig. Gefässe meist einzeln. Als Abnormität wurde hier ein Fall beobachtet, wie er für *P. Senega* Seite 20 beschrieben ist.

7) *P. chamaebuxus* L. Süddeutschland. Holzkörper strahlig. Gefässe verhältnissmässig gross, undeutliche Jahresringe bildend. Gefässe und Tracheiden führen ausser den behöften Poren noch netzförmig anastomosirende Verdickungsleisten.

8) *P. sanguinea* L. Nordamerika. Holzkörper deutlich strahlig, rund herum sternförmig gelappt. Was diesen letzteren Umstand anbetrifft, so fand sich dieses Gelappt-sein nur an dickeren Wurzeln, war aber hier bei Weitem auffallender, als bei den andern untersuchten *Polygalawurzeln*. Dünne Wurzeln besaßen einen fast stielrunden Holzkörper. Bei *P. sanguinea* beobachtete ich einen Fall von anomalem Dickenwachsthum, ähnlich wie ihn Fig. 9 zeigt.

9) *P. ambigua* Nutt. Kentucky. Holzkörper deutlich strahlig. Gefässe wenig auffallend, spärlich, einzeln.

10) *P. incarnata* L. Nordamerika. Holzkörper deutlich strahlig, Jahresringe nicht vorhanden. Gefässe einzeln.

11) *P. purpurea* Nutt. Kentucky. Holzkörper deutlich strahlig, wenig gelappt. Gefässe einzeln, spärlich, zerstreut. Keine Jahresringe.

12) *P. lutea* L. Carolina. Holzkörper fast stielrund, Gefässe gross, in concentrischen Kreisen.

13) *P. verticillata* L. Nordamerika. Holzkörper deutlich strahlig, Jahresringe fehlen. Gefässe spärlich, klein. Tracheiden mit spärlichen, sehr undeutlich behöften Poren (Libriform zu nennen?).

14) *P. cruciata* L. Florida. Holzkörper fast stielrund, deutlich strahlig. Gefässe gross, einzeln, zerstreut. Porenhöfe der Tracheiden undeutlich (Libriform?).

15) *P. paniculata* L. St. Domingo, Columbien. Holzkörper fast stielrund, ohne Jahresringe. Porenhöfe der Tracheiden sehr undeutlich (Libriform?).

16) *P. grandiflora* Lodd. Cap. d. gut. Hoffnung. Holzkörper deutlich strahlig. Gefässe spärlich, einzeln, zerstreut.

---

Werfen wir nun zum Schluss einen Blick auf die abnormen Wachsthumerscheinungen, wie wir sie bei der *Senegawurzel* fanden, zurück, so fällt ins Auge, dass ein Theil der Abnormitäten, wie z. B. das Absterben des Cambiums, durch äussere Einflüsse veranlasst ist. Ein anderer Theil aber ist constant und erblich; hierher gehört u. A. die Bildung des Rindenkiels



ad der breiten Markstrahlen. Den abnormen Bau der *Senega*-wurzel mit besonderen Lebensbedingungen der Pflanze in Verbindung zu bringen ist bis jetzt nicht möglich; man wird zunächst nur sagen können, dass durch die Bildung der breiten Markstrahlen und des Kiels das Reservestoffe aufspeichernde Wurzelparenchym verstärkt wird.

### Literatur-Verzeichniss.

- 1) Berg, O. Anatomischer Atlas zur pharmaceutischen Waarenkunde. I. Aufl., 1865. Berlin.
- 2) " Handbuch der pharmaceut. Botanik, II. Theil, Pharmakognosie. I. Aufl. 1850—52, V. Aufl. 1879. Berlin.
- 3) De Bary, A. Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane. Leipzig, 1877.
- 4) Döbereiner, Deutsches Apothekerbuch. Stuttgart 1841—45.
- 5) Flückiger, F. A. Lehrbuch der Pharmakognosie des Pflanzenreichs. I. Aufl. 1867, II. Aufl. 1883. Berlin.
- 6) " u. Hanbury, D. Pharmacographia. II. Aufl. 1879, London.
- 7) Geiger, Pharmaceutische Botanik. II. Aufl. 1839—40. Heidelberg.
- 8) Hager, Commentar zu der VII. Auflage der Pharmacopoea Borussica. Lissa 1865.
- 9) " Handbuch der pharmaceut. Praxis. Berlin, 1876.
- 10) Murray, Apparatus medicaminum, tam simplicium, quam praeparatorum et compositorum. Ed. altera. Goettingae 1793.
- 11) Tennent, J. Epistle to Dr. R. Mead etc. Edinburgh, 1738.
- 12) " Essays on the Pleurisy. Philadelphia 1736.
- 13) Tennent, J. Physical disquisitions. London 1735.
- 14) Wigand, A. Lehrbuch der Pharmakognosie. III. Aufl. Berlin, 1879.
- 15) Archiv der Pharmacie. Zeitschrift des Deutschen Apothekervereins. Halle.
- 16) Berlinisches Jahrbuch für die Pharmacie. Berlin.
- 17) Botanische Zeitung. Leipzig.



- 18) Buchners Repertorium für Pharmacie. München.
  - 19) Flora, Allgemeine Botanische Zeitung. Regensburg.
  - 20) Pharmaceutische Centralhalle. Berlin.
  - 21) Pharmaceutische Zeitung. Bunzlau.
  - 22) Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires. Paris.
  - 23) American Journal of Pharmacy. Philadelphia.
  - 24) New Remedies. New York.
  - 25) Pharmaceutical Journal and Transactions. London.
  - 26) Proceedings of the American Pharm. Association. Philadelphia.
  - 27) Yearbook of Pharmacy.
- 

### Erklärung der Figuren.

- Fig. 1. (Nat. Gr.) Oberer Theil einer in Wasser aufgeweichten Wurzel, bei w die dicken, halbringförmigen Wulste zeigend. Innerhalb dieser Wulste befinden sich breite, quergestreckte, am Centrum zusammenhängende Markstrahlen, wie sie Fig. 3 zeigt.
- Fig. 2. (Vergr. 400). Haar vom Rande eines Schuppenblatts. Die Wand an der Spitze des Haares ist stark verdickt und deutlich geschichtet, das ganze Haar ausserdem mit Cuticularwärzchen bedeckt.
- Fig. 3. (Vergr. 2). Diese Figur stellt ein Stück vom Holzkörper einer Wurzel nach Entfernung der Rinde und des Markstrahlparenchyms dar; sie lässt die breiten, dicht über einander liegenden Markstrahlen erkennen, welche sich regelmässig an der Stelle der Wulste finden.
- Fig. 4. (Vergr. 7.) Theil eines Querschnitts durch eine Wurzel an der Stelle der Wulste. Der Holzkörper X zeigt sich quer durchschnitten, die vor dem Markstrahl M sich hinziehende Holzlamelle L aber längs oder wenigstens sehr schief.
- Fig. 5. (Vergr. 7.) Radialschnitt durch eine wulstige Stelle der Wurzel. Hier erscheinen die Holzlamellen LL quer durchschnitten. Man sieht, dass die Markstrahlen nach dem Centrum zu in Zusammenhang stehen. Zwischen den Holzlamellen LL ist das Cambium der Markstrahlen eingebogen.

- Fig. 6. (Vergr. 10.) Querschnitt durch einen excentrisch gewachsenen Theil einer Wurzel. P der Theil der Rinde, welcher beim Eintrocknen die Kielbildung veranlasst. M ein breiter Markstrahl.
- Fig. 7. (Vergr. 10.) Querschnitt durch einen excentrisch gewachsenen Theil einer Wurzel. In der Rinde ist ein radialer Riss entstanden, die beiden Rindentheile PP haben sich auseinander gegeben, ihre Reihen schliessen sich an die der nachträglich angelegten Rinde, wenigstens theilweise, in einem stumpfen Winkel an.
- Fig. 8. (Vergr. 10.) Querschnitt durch eine Wurzel, deren Holzkörper anomales Wachstum zeigt. Bei B, B' Binden, bei H Höcker von Holz.
- Fig. 9. (Vergr. 15.) Querschnitt durch eine Wurzel, deren Holzkörper sich durch anomales Dickenwachstum auszeichnet. Das organische Centrum, von dem aus das Dickenwachstum zuerst hauptsächlich nach einer Seite hin erfolgte, liegt bei O.
- Fig. 10. (Vergr. 7.) Querschnitt durch eine Wurzel, welche zwei neben einander liegende Holzkörper besitzt, einen älteren, runden X', und einen jüngeren, halbmondförmigen, X''. Beide sind von einander durch das dünnwandige Parenchym N getrennt. Bei a bemerkt man schmale, radiale, markstrahlähnliche Spalten im Holzkörper X'.
- Fig. 11. (Vergr. 7.) Querschnitt durch dieselbe Wurzel, wie vorher, doch an einer höher gelegenen Stelle. Der primäre Holzkörper X' ist durch Verwesung entfernt; aus dem sekundären X'' der vorigen Figur aber sind zwei selbstständige Holzkörper entstanden, von denen jeder einen vollständigen Cambiumring und einen breiten Markstrahl besitzt.
- Fig. 12. (Nat. Gr.) Eine von der Rinde befreite Wurzel. Der Holzkörper ist in zwei, oben und unten vereinigte, Arme getheilt. Der eine dieser Arme zeigt gleichfalls noch Durchbrechungen. Alle diese Durchbrechungen waren vorher von weichem Gewebe ausgefüllt.
- Fig. 13. (Vergr. 7.) Querschnitt durch eine südliche *Senega*-wurzel, zwei breite, durch einen Holzkeil getrennte, Markstrahlen zeigend.
- Fig. 14. (Vergr. 7.) Querschnitt durch eine südliche *Senega*-

wurzel. Im Rindenkiel ist, wie bei Fig. 7, eine Spaltung eingetreten, und jede der beiden Spaltflächen hat sich um etwa  $90^\circ$  seitlich bewegt. Der Holzkörper hat auf einer Seite, dem breiten Markstrahl M gegenüber, kleine Holzpartieen X" abgeschieden, die durch Wachstum des Parenchyms N von ihm entfernt worden sind. PP die beiden auseinander geklafften Theile des Rindenkiels.

#### Bedeutung der Buchstaben.

B Binden	} von Holz.
H Höcker	
L Holzlamellen,	
M Markstrahlen.	
N dünnwandiges Parenchym.	
P Rinde.	
X Holzkörper.	

Alle Figuren, mit Ausnahme von 1, 2, 3, 12, sind etwas schematisirt. Fig. 13 und 14 beziehen sich auf die südliche *Senega*, alle anderen auf die westliche.

---

#### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

203. Sydow, P.: Anleitung zum Sammeln der Kryptogamen. Stuttgart, Hoffmann, 1885.
163. Willkomm, M.: Bilderatlas des Pflanzenreichs nach dem natürlichen System. 68 Tafeln mit über 600 Abbildungen und 96 Seiten Text. Esslingen, Schreiber.
204. Joly, Ch.: Note sur les Eucalyptus géants de l'Australie. Paris, Rougier et Co. 1885.



# FLORA.

69. Jahrgang.

N<sup>o</sup>. 3.

Regensburg, 21. Januar

1886.

**Inhalt.** Dr. Röhl: Zur Systematik der Torfmoose. (Mit Tafel II.) — G. Haberlandt: Das Assimilationssystem der Laubmoos-Sporogonien. — Anzeige.  
— Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

**Beilage.** Tafel II.

## Zur Systematik der Torfmoose

Von Dr. Röhl in Darmstadt.

(Mit Tafel II.)

(Cfr. Flora 1885 p. 585.)

### III. Specielle Systematik der Torfmoose.

Versuch einer Gruppierung der Torfmoose nach natürlichen Formenreihen.

Die bisher aufgestellten Systeme der Torfmoose sind sehr verschiedene, je nachdem Merkmale einzelner Theile der Torfmoose als Eintheilungsgrund aufgefasst oder in den Vordergrund gestellt wurden. Von der Eintheilung C. Müllers (*Syn. muscor.* 1848), welcher seiner Anordnung die Bildung der Stengelblätter zu Grunde legt, bis zum System Sullivant's (*Mosses of United States* 1856), der dasselbe auf die Lage der Chlorophyllzellen und Schimpers (Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Torfmoose 1858), der es auf den Blütenstand gründet, ist weder die Systematik noch die Artbildung eine

natürliche. Auch die Hartman'sche Eintheilung (Scandinavische Flora) nach der Stengelblattspitze ist keine natürliche. Erst die folgenden Sphagnologen bilden natürliche Systeme:

S. O. Lindberg unterscheidet 1861:

I. *Homophylla* (exotische Arten).

II. *Heterophylla*.

A. *Sphagna cuspidata*: *Sph. cuspidatum*, *Lindbergii*, *recurvum*, *fimbriatum*, *acutifolium*, *teres*, *squarrosum*.

B. *Sphagna rigida*: *Sph. rigidum*, *Mülleri*, *Angströmi*.

C. *Sphagna secunda*: *Sph. subsecundum*, *rubellum*, *tenellum*.

D. *Sphagna cymbifolia*: *Sph. cymbifolium*.

Ed. Russow (Beiträge zur Kenntniss der Torfmoose 1865) nimmt folgende 4 Gruppen an:

I. *Cuspidata*.

II. *Subsecunda*.

III. *Truncata*.

IV. *Cymbifolia*.

Noch vollkommener nach der natürlichen Verwandtschaft gebildet ist das System von

K. Schliephacke (Beiträge zur Kenntniss der *Sphagna* 1865). — Er unterscheidet:

1. *Acutifolia*: *Sph. rubellum*, *acutifolium*, *fimbriatum*, *Wulfianum*.

2. *Cuspidata*: *Sph. recurvum*, *cuspidatum*, *Lindbergii*.

3. *Squarrosa*: *Sph. teres*, *squarrosum*.

4. *Rigida*: *Sph. rigidum*, *Mülleri*, *Angströmi*.

5. *Mollusca*: *Sph. molluscum*.

6. *Subsecunda*: *Sph. laricinum*, *subsecundum*.

7. *Cymbifolia*: *Sph. cymbifolium*.

Seitdem, also seit nunmehr 20 Jahren, sind diese natürlichen Systeme mehr oder weniger den neueren sphagnologischen Arbeiten zu Grunde gelegt worden, die Lindberg-Russow'sche Eintheilung z. B. von Milde in seiner *Bryologia silesiaca* 1869, von Limpricht in seiner *Kryptogamenflora von Schlesien* 1876, von R. Braithwaite in „*The Sphagnaceae of Europe and North-America* 1880.“ Das System Schliephackes wurde von Schimper in der 2. Auflage seiner *Synopsis Muscorum europaeorum* 1876 und von H. v. Klinggräff in der Beschreibung der preussischen *Sphagna* 1880, sowie in etwas anderer Anordnung auch von Warnstorf in seinen *Europäischen Torfmoosen* 1881 angenommen. Letzterer trennte in seinen *Europ. Torfmoosen* *Sph. Girgensohnii* und *fimbriatum*

von den *Acutifolia*, sowie *Sph. Lindbergii* von den *Cuspidata* und stellte diese 3 Moose zwischen *Sph. teres* und *molle*, während er *Sph. Angströmii* zwischen *Sph. teres* und *cymbifolium* unterbrachte. In seinen Rückblicken (1884) nimmt er dagegen die Lindberg-Braithwaite'sche Eintheilung an. Diese schon früher in umgekehrter Reihenfolge von Lindberg aufgestellte Uebersicht ist folgende: (vergl. Lindberg, Europas och Nord-Americas Hvitmossor 1882).

Section I. *Eusphagnum*.

- A. *Sphagna palustris*: *Sph. portoricense*, *imbricatum*, (*Austini*) *papillosum*, *palustre* (*cymbifolium*).
- B. *Sph. subsecunda*: *Sph. tenellum*, *laricinum*, *subsecundum*.
- C. *Sph. compacta*: *Sph. Angströmii*, *molle*, *compactum* (*rigidum*).
- D. *Sph. cuspidata*: *Sph. squarrosus* (mit *teres*), *fimbriatum*, *strictum* (*Girgensohnii*), *nemoreum* (*acutifolium*), *Wulfii*, *Lindbergii*, *cuspidatum* (mit *recurcum*).

Section II. *Isocladius*.

*Sph. macrophyllum*, *cribrosus*.

Section III. *Hemitheca*.

*Sph. cyclophyllum*, *Pylaei* (*sedoides*).

Warnstorf nimmt in seinen „Rückblicken“ 24 europäische Arten an. Es sind folgende:

- A. *Sphagna cymbifolia*: *Sph. cymbifolium* Hedw., *papillosum* Lindbg., *medium* Limpr., *Austini* Sull.
- B. *Sph. subsecunda*: *Sph. subsecundum* Nees, *contortum* Schlitz., *laricinum* Spr., *platyphyllum* Sull., *Pylaei* Brid., *tenellum* Ehrh.
- C. *Sph. truncata*: *Sph. Angströmii* Hartm., *rigidum* Sch., *molle* Sull.
- D. *Sph. cuspidata*: *Sph. acutifolium* Ehrh., *acutiforme* Schl. & W., *fimbriatum* Wils., *Girgensohnii* Russ., *Wulfii* Girg., *squarrosus* Pers., *teres* Angstr., *Lindbergii* Sch., *recurcum* Pal., *riparium* Angstr., *cuspidatum* Ehrh.

Ich gebe unter den allgemeinen Systemen dem von Schliephacke aufgestellten den Vorzug. Es scheint mir das natürlichste zu sein, weil es die einzelnen Gruppen am besten nach den Verwandtschaftsverhältnissen zusammenfasst. Ich werde es daher meinen folgenden Auseinandersetzungen zu Grunde legen.

Die Beziehungen zwischen den 7 einzelnen Torfmoos-Gruppen mag die Uebersicht auf Tafel II veranschaulichen.



Ueberblickt man die 7 *Sphagna*gruppen des Schliephacke'schen Systems, so scheint vorzüglich die Gruppe der *Acutifolia* einer neuen Begrenzung ihrer Formenreihen bedürftig. Daher werde ich bei Aufstellung meiner Formenreihen dieser Gruppe besondere Beachtung widmen.

Auch werde ich die einmal eingebürgerten Bezeichnungen als Art, Varietät und Form beibehalten und meine Formenreihen als Arten und die besonders ausgezeichneten Formen derselben als Varietäten bezeichnen, obgleich manche sogenannte Habitusvarietäten weniger Bedeutung haben, als gewisse Formen einer Varietät, welche auf anatomische Merkmale gegründet ist.

Zum Studium der Uebergangsformen und Verwandtschaftsverhältnisse der Torfmoose ist die Aufstellung einer möglichst grossen Formenzahl erwünscht. Auf der andern Seite wird durch eine allzugrosse Reihe von Namen die Uebersicht über die Formenreihe erschwert. Aus diesem Grunde habe ich nur eine beschränkte Anzahl von Formen mit Namen angeführt indem ich die Zwischenformen (Mittelformen, Uebergangsformen) als „Mittelform zwischen var. x und y“ bezeichne.

Trotz der vermehrten Zahl der einzelnen Formen wird durch die Zusammenfassung in Formenreihen eine bessere Uebersicht gewonnen, als durch einfaches Nebeneinanderstellen einzelner weniger Varietäten, und es werden ausserdem durch eine solche Anordnung die gegenseitigen Beziehungen und die Verwandtschaftsverhältnisse der Torfmoose klarer, als dies bisher der Fall sein konnte.

### **I. *Sphagna acutifolia* Schl.**

(Beiträge zur Kenntniss der *Sphagna* 1865.)

Von dem *Sphagnum acutifolium* Ehrh. wurden im Laufe der Zeit *Sphagnum fimbriatum* Wils. (1847), *Sph. rubellum* Wils. (1855), *Sph. Wulfii* Girgens. (1860), *Sph. Girgensohnii* Russ. (1865), *Sph. fuscum* Klinggr., *Sph. tenellum* Klinggr. incl. *rubellum* Wils. (1881) und *Sph. acutiforme* Schl. & W. (1884) abgetrennt. *Sph. fimbriatum*, *Wulfii* und *Girgensohnii* wurden allgemein als Arten anerkannt, *Sph. rubellum*, *fuscum* und *tenellum*, vermochten dagegen ihr Artenrecht nicht zu halten, und über *Sph. acutiforme* sind die Akten noch nicht geschlossen. Die Merkmale, welche *Jensen* (vergl. Warnstorf, Rückblicke S. 28) ausser dem

Blüthenstand dieser Art noch als charakteristisch zuschreibt, sind der allzuhäufigen Ausnahmen wegen sehr unbestimmt; der Blüthenstand ist schwer zu constatiren, ja in vielen Fällen gar nicht nachweisbar und eine auf ihn gegründete Theilung daher unpractisch. Will man einmal die Reste des *Sph. acutifolium* Ehrh. in natürliche Gruppen zerlegen, so kann dies nicht durch eine Zweitheilung geschehen. Ein Ueberblick über dieselben zeigt mehrere Formenreihen. Ich sehe als eine solche zunächst mit Klinggräff die zur var. *fuscum* Sch. gehörenden Formen an, welche rostbraune oder grünbraunrote Färbung und oben breitgerundete und gefranste und breitgesäumte, faserlose Stengelblätter besitzen. Ich bin ferner mit Klinggräff einverstanden, wenn er *Sph. rubellum* Wills. und *Sphagn. acutifolium* var. *tenellum* Sch. von *Sph. acutifolium* Ehrh. trennt. Ich stelle zu dieser Formenreihe noch var. *atroviride* Schl., var. *pulchellum* W. und var. *roseum* Limpr.

Es treten ausserdem einige Varietäten von *Sph. acutifolium* so charakteristisch und formenreich auf, dass man sie sehr wohl als Mittelpunkte von Formengruppen auffassen kann. Zu dieser gehört die var. *Schimperii* W., welche im Verein mit v. *pseud-Schimperii* W., *pynocladum* Schl. und einigen neuen Var. durch ihre langen, stark gefaserten, den Astblättern ähnlichen Stengelblätter eine practische Formenreihe darstellt, dann die var. *Schliephackei* W. mit vom Grunde an plötzlich verbreiterten und nach oben zugespitzten Stengelblättern, ferner die var. *robustum* Russ., welche sowohl habituell, wie auch durch ihre grossen, zungenförmigen, denen des *Sph. Girgensohnii* ähnlichen Stengelblätter ausgezeichnet ist.

Ferner vereinige ich eine Reihe von Uebergangsformen zwischen *Sph. acutifolium* Ehrh. und *Sph. Girgensohnii* Russ. und nenne dieselbe nach dem Namen des um die Kenntniss der Torfmoose hochverdienten Forschers, *Sphagnum Warnstorffii*. Zu dieser Gruppe von Torfmoosen rechne ich die seltene, interessante var. *stricliforme* W., var. *auriculatum* W., var. *pallens* W., *pseudum* Sch., var. *fallax* W. u. a., welche gleichfalls zungenförmige, dem *Sph. Girgensohnii* ähnliche Stengelblätter und ausserdem meist noch zerstreute Rindenporen besitzen. *Sph. Warnstorffii* bildet eine interessante und lehrreiche Formenreihe, welche auch für die Entwicklungstheorie besonders wichtig und werthvoll erscheint.

Es bleiben nun noch zwei grössere Entwicklungsreihen übrig: 1) eine, auf welche ich den Namen *Sph. acutifolium* Ehrh.



beschränke, welche durch meist rothe Farbe, starren Wachs und ovale, in der oberen Hälfte gefaserte Stengelblätter charakterisirt ist. Dazu rechne ich: var. *strictum* W. (*alpinum* Milde), *flavicomans* Card., *elegans* Braithw., *speciosum* W. (*deflexum* Sch.), *sanguineum* Sendtn., *cruentum* m., *purpureum* Sch., *gracile* Russ., *arctum* Braithw., *capitatum* Angstr., *densum* W. und var. *congestum* Grav. Ich setze statt var. *deflexum* Sch. den Namen var. *speciosum* W., weil zu dieser var. auch Formen mit nicht zurückgeschlagenen Aesten gehören.

Einzelne dieser Varietäten sind sehr formenreich. So zeigt var. *speciosum* W. Uebergangsformen zu v. *arctum* Braithw. und zur v. *purpureum* Sch. Ebenso formenreich sind die var. *gracile* und *elegans*, welche durch Zwischenformen verbunden sind, zu denen auch var. *sanguineum* Sendt. gehört. Auch sind beide mit var. *capitatum* nahe verwandt. Ausserdem nähert sich var. *gracile* der var. *tenellum* Sch. und var. *elegans* zeigt durch einige Formen mit zartgefaserten Stengelblättern Beziehungen zu var. *Gerstenbergeri* W. und *plumosum* Milde, dieses auch zur v. *purpureum* Sch., welches letzteres wieder mit var. *speciosum*, *elegans*, *roseum* und *Gerstenbergeri* verwandt ist; var. *elegans* sowohl, wie var. *purpureum* zeigen Beziehungen zu niedrigen Formen des *Sphagn. robustum*. Die var. *flavicomans*, *elegans*, *gracile*, *speciosum* und *purpureum* könnten auch als eigene Entwicklungsreihen aufgefasst werden.

Die letzte grössere Formenreihe umfasst die var. *quiquefarium* Braithw., var. *Gerstenbergeri* W., var. *submersum* m., var. *silesiacum* W., var. *albescens* Schl., var. *luridum* Hüb., var. *elongatum* W., var. *laetevirens* Braithw., var. *fuscovirescens* W., var. *plumosum* Milde, var. *violaceum* W., var. *immersum* Schl., var. *limosum* Grav., var. *squarrosulum* W., var. *laxum* Russ. und var. *Schillerianum* W. Diese Formenreihe, welche ich *Sphagn. plumulosum* nenne, besitzt trübe Farben, sowie nach oben verschmälerte, meist umgerollte, daher fast dreieckige, breitgerandete und meist faserlose Stengelblätter. Auch diese Gruppe könnte man wieder in mehrere, mindestens in zwei Formenreihen ordnen: 1. Die bleichen, nur zuweilen etwas gerötheten, kurzästigen Formen mit kleinen bis mittelgrossen meist gefaserten Stengelblättern umfassen: var. *quiquefarium*, *Gerstenbergeri*, *submersum*, *silesiacum*, *albescens*, 2. die übrigen, trüb-rothen und trüb-grünen var. mit grossen, verlängerten Blättern werden gebildet durch die 3 Hauptvarietäten



var. *luridum*, *plumosum* und *squarrosulum*, die abermals grössere Formenreihen umschliessen.

Es versteht sich wohl von selbst, dass es nach meiner Auffassung eine typische Form von *Sphagn. acutifolium* Ehrh. nicht geben kann.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen will ich auf die einzelnen Formenreihen näher eingehen und ihre hauptsächlichsten und interessantesten neuen Formen beschreiben.

# 1. *Sphagnum Schimperii* (W. als var. in „Europ. T.“)

Niedrig oder bis 15 cm. hoch, bleich, grünlich und roth, habituell sehr verschieden, meist dicht und etwas starr; Astblätter meist aus breiteiförmigem Grunde von der Mitte an plötzlich zugespitzt und an der Spitze gezähnt, Faserung am Grunde oft sehr zart und unterbrochen; Stengelblätter meist sehr gross, verlängert, gleich breit und oben in eine meist ungerollte, gestutzte und gezähnte Spitze zusammengezogen, zur Hälfte oder bis zum Grunde mit Fasern und zahlreichen Poren und dadurch den Astblättern ähnlich, schmal gesäumt. Zellen der untern Blattmitte meist sehr locker; Stengelrinde meist roth, porenlos. Zweihäusig (?).

var. *parvulum* m. sehr niedrig, polsterförmig, blassgelbgrün; Aeste kurz, dünn, starr. Stengelblätter lang, 5zählig; Zellen lang, bis zum Grunde stark gefasert. Moor zu Unterpörlitz bei Ilmenau in Thüringen.

var. *repens* m. sehr niedrig, polsterförmig, grün und blassröthlich. Aeste kurz und dick, locker und abstehend beblättert. Astblätter kurz zugespitzt und zart gefasert; Stengelblätter  $\frac{3}{4}$  gefasert. Ilmenau in Thüringen.

var. *compactum* m. niedrig, bleich und geröthet, dicht, robust, meist locker oder abstehend beblättert; Aeste lang, Stengelblätter bis fast zum Grunde stark gefasert. Plättig bei Baden, Herrenwieser See bei Baden, Antonienhöhe bei Franzensbad.

var. *densum* W. aus Lappland leg. Brotherus 10 cm. hoch, bleichgelblich, dicht, mit porenloser Rinde und dimorphen  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{3}{4}$  gefaserten Stengelblättern, von W. als var. *patulum* Sch. f. *densum* bezeichnet, rechne ich gleichfalls hierher.

var. *deflexum* m. dicht, blassgelblich, zierlich, klein-

köpfig, Schopfstäbe sparrig beblättert, hängende Aeste lang, zurückgeschlagen, anliegend beblättert. Stengelblätter lang, zungenförmig, zart gefasert. Theerofen zu Heida bei Ilmenau; neuer Wipfrateich bei Unterpörlitz.

var. *strictum* m. bis 7 cm. hoch, dicht, schlank, grünlich bis hellbraun. Aeste kurz, abstehend und aufstrebend. Stengelblätter fast bis zum Grunde stark gefasert. Moorteich zu Unterpörlitz bei Ilmenau, St. Gotthard (leg. Correns).

var. *tenellum* m. bleich und rosenroth, schlank, locker, weich, vom Habitus der var. *tenellum* Sch. Aeste entfernt, so dass der Stengel vielfach sichtbar ist, Stengelblätter verschieden, am untern Stengeltheil klein, abgerundet und oft fast faserlos, breitgerandet, im mittleren Stengeltheil grösser, schmaler gerandet und bis zur Mitte gefasert, im obern Stengeltheil gross, zugespitzt, weit herab gefasert und schmal gerandet, zuweilen in der Mitte verbreitert, wie bei *Sph. Schliephackeanum*. Moor, Moorteich und Schillerswiese bei Unterpörlitz in Thüringen.

Hierher gehört wohl auch

var. *pseudo-Schimperi* W., welches gleichfalls dimorphe Stengelblätter hat (vgl. Hedwigia 1884 N. 7 und 8!)

*Sphagn. Girgensohnii* var. *fibrosum* W. „Sphagn. Rückbl.“, ein heterophylles Moos, bei welchem der Beschreibung des Autors nach die eine Art der Stengelblätter denen des *Sph. Schimperi* oder des *Sph. Schliephackeanum* W. entspricht, gehört vielleicht trotz seiner Rindenporen auch hieher.

var. *gracile* m. schlank, bleich und geröthet, etwas starr; Aeste lang und dünn, allmählig zugespitzt, untere Stengelblätter gross, normal, obere kleiner, nur halbgefaserter. Herrenwieser See bei Baden, Hengster bei Offenbach.

f. *parvifolium* m. Köpfe geröthet; Stengelblätter grösser, zungenförmig, oben schwach gefasert, oder klein und fast dreieckig, bis zum Grund mit starken Fasern und Poren, daher in der oberen Hälfte fast undurchsichtig. Mempelteich bei Unterpörlitz.

var. *squarrosulum* m. bis 10 cm. hoch, blass bis trübgrün, seltener geröthet, obere Aeste sparrig beblättert, hängende Aeste mittellang. Faserung der Stengelblätter verschieden, schwach oder stark. Neuer Wipfrateich und Reinhardtsteich bei Unterpörlitz, Herrenwieser See bei Baden.

var. *squarrosum* m. Niedrig, dicht, robust, grün, niedrigen Formen des *Sph. squarrosum* Pers. ähnlich; Aeste lang



und dick, sparrig beblättert, Astblätter unten sehr breit, von der Mitte an plötzlich zugespitzt, Stengelblätter gross, dimorph, entweder fast zungenförmig oder in der Mitte verbreitert und nach oben zugespitzt und umgerollt, einige fast faserlos, andere bis zum Grunde stark gefasert oder nur im oberen Drittel des Blattes und von da ab an den Seiten weit herab gefasert. Rinde weich, porenlos. Antonienhöhe bei Franzensbad.

*var. plumosum* m. Niedrig, sehr weich, bleich. Aeste mittellang, äusserst locker beblättert. Stengelblätter lang oder kürzer, meist (nicht immer) bis zum Grunde gefasert. Waldteich bei Unterpörlitz in Thüringen.

*var. laxum* m. bis 15 cm. hoch, weich, locker, bleich, an *Sph. Warnstorffii* *var. patulum* Sch. und an langästige Formen von *var. Gerstenbergeri* W. erinnernd. Aeste lang, locker beblättert. Stengelblätter dimorph, länger oder kürzer, ganz oder halb gefasert. Moorteich bei Unterpörlitz in Thüringen; Badener Höhe im Schwarzwald.

Diese *var.* unterscheidet sich von der *var. patulum* Sch. durch ihre dimorphen Stengelblätter, von denen die meisten denen des *Sph. Schimperii* entsprechen und durch porenlose Stengelrinde.

*var. pycnocladum* Schl. (in Röhl „Torfm. d. Thür. Fl.“) Der *var. laxum* sehr ähnlich, robust, bleich oder oben blassröthlich, die Aeste noch länger, die Stengelblätter oft dimorph, grösser oder kleiner, zur Hälfte, oder fast ganz gefasert. Badener Höhe, Plättig bei Baden, Thecrofen bei Unterpörlitz, Martinrode bei Ilmenau.

Von *var. patulum* Sch. durch Form und Faserung und festeres Zellnetz der Stengelblätter, sowie durch porenlose Stengelrinde verschieden. Man wird die Formen der *v. patulum* Sch., welche dieser und der vorigen Varietät entsprechen, am besten zu *Sph. Schimperii* rechnen, auch wenn ihre Stengelblätter nicht bis zum Grunde gefasert sind.

*var. roseum* m. Mittलगross, rosenroth, zuweilen grün gescheckt, robust, Aeste sehr lang, dick, abstehend und aufstrebend, einige auch zurückgeschlagen, anliegend beblättert. Stengelblätter bis zum Grund gefasert. Badener Höhe, Herrenwieser See bei Baden. Eine sehr schöne Varietät, deren Stengelblätter zuweilen im unteren Theile nicht gleichbreit, sondern mehr länglich erscheinen.

*var. teratiusculum* m. bis 10 cm. hoch, bleich und



grün, habituell an *Sph. teres* Angstr. erinnernd; Aeste lang, anliegend beblättert. Grosser Helmsberg, Seifischteich und Martinrode bei Ilmenau, Moor bei Unterpörlitz, Hengster bei Offenbach am Main, Spessartskopf im Odenwald; häufigste var.

*Sphagnum Schimperi* umfasst einen ziemlich grossen Formenkreis und hat vielseitige Beziehungen. So nähert sich seine var. *laxum* der var. *Gerstenbergeri* W. und var. *patulum* Sch., zu welcher letzterer auch var. *pyncocladum* Schl. hinneigt. Seine var. *gracile* erinnert an var. *gracile* Russ. und seine var. *tenellum* an var. *tenellum* Sch. und var. *elegans* Braithw. sowie (durch Verbreiterung der Stengelblätter) an *Sph. Schliephackeanum*. Weitere Beobachtungen und Untersuchungen dieser interessanten Formenreihe werden gewiss noch mehrere Varietäten entdecken lassen.

Die Varietäten *tenellum*, *gracile*, *densum*, *squarrosus*, *squarrosulum*, *laxum* und *pyncocladum* sind noch besonders interessant durch die Verschiedenheit der Blattbildung an ein und demselben Stengel. Solche dimorphe Blattbildungen wurden schon von Schliephacke und Warnstorff nachgewiesen, z. B. an *Sph. acutifolium* var. *pseudo-Schimperi* W., *Sph. Girgens.* v. *fibrosum* W., *Sph. recurvum* v. *dimorphum* Schl., *Sph. cuspid.* var. *crispulum* und *Buhheimi* W. Von var. *tenellum* lag mir ein grösseres Material zur Untersuchung vor, so dass ich die eigenthümlichen Veränderungen der Blattbildung eingehend untersuchen konnte. Entblösst man einen ganzen Stengel bis zum Grunde von Aesten, so findet man, dass sich die verschiedenen Vegetationsperioden durch verschiedene Stengelfarbe wie durch verschiedene Blattbildung unterscheiden. Gewöhnlich ist bei den Exemplaren der var. *tenellum* (vom Moorteich bei Unterpörlitz) der untere Theil des Stengels blassröthlich gefärbt und trägt kleine, bisweilen fast faserlose, breitgerandete Stengelblätter mit getheilten Hyalinzellen, die denen der var. *tenellum* Sch. ähnlich sind; der mittlere Stengeltheil, der nicht selten mit einer Astbildung beginnt, ist tiefroth gefärbt, ebenso sind die Blätter geröthet, welche in Form und Faserung denen der var. *elegans* Braithw. gleichen; der obere Theil des Stengels ist meist blassroth und trägt die langen schmalrandigen, starkgefasernten Blätter des *Sph. Schimperi*.

Es ist sehr merkwürdig, dass hier die differenzirten Stengelblätter zuerst angelegt werden und dass also die später gebildeten eine rückschreitende Metamorphose zeigen, indem sie sich in ihrem ganzen Bau den Astblättern nähern. Dies ist auch bei var. *pyncocladum* Schl. der Fall. Bei *Sph. Schimperi*

var. *gracile* sind umgekehrt die unteren Stengelblätter die größeren, normal gebauten. So ist es auch bei der Gruppe der *Subsecunda*, bei der, wie ich später erwähnen werde, auch Formen vorkommen, welche nur am unteren Stengeltheile isophylle Blätter tragen. Dass die stark gefaserten Stengelblätter auch kleiner sein können, als die schwachgefasernten, beweist die f. *parvifolium* m. von *Sph. Schimperii* var. *gracile* m.

Als ich zuerst auf diese Verschiedenheit in der Stengelblattbildung von *Sph. Schimperii* aufmerksam wurde, glaubte ich, mich beim Präpariren der Blätter geirrt zu haben. Allein fortgesetzte sorgfältige Untersuchungen gaben immer das gleiche Resultat.

Wir haben hier einen vorzüglichen Beweis für die Veränderungsfähigkeit der als charakteristisches Artmerkmal so hoch geschätzten Stengelblätter. Hier wachsen thatsächlich die Stengelblätter dreier Moosvarietäten an ein und demselben Stengel, die der var. *tenellum* Sch., *elegans* Braithw. und *Schimperii* W. Alle drei Varietäten sind zweihäusig, so dass hier der Blütenstand nicht in Mitleidenschaft gezogen werden kann; es scheint mir aber denkbar, dass ein Moos, welches nach einer gewissen Vegetationsperiode anders gestaltete Blätter bildet, zu gleicher Zeit auch seinen Blütenstand ändern kann. Für das Studium dieser Blütenstandsverhältnisse würde *Sph. Schimperii* ein gutes Object sein. Vielleicht findet man an Stengeln seiner var. *tenellum*, welche verbreiterte, denen des einhäusigen *Sph. Schlieph.* ähnliche Stengelblätter zeigen, auch einmal einhäusige Blüten. Man darf ferner annehmen, dass auch bei den übrigen Varietäten von *Sph. Schimperii* dimorphe Stengelblätter gefunden werden können. Auch bei anderen isophyllen Moosen ist dies der Fall, z. B. bei *Sph. Schliephackeanum*, dessen var. *rotundifolium* m., *gracile* m. und *tenellum* darauf hinweisen, sowie bei *Sph. subsecundum* Nees, *laricinum* Spr., *contortum* Schltz. und *platyphyllum* Fall. Aber auch bei den übrigen Torfmoosen wird die Variabilität der Stengelblätter, wenn auch nicht in so auffallender Weise, sich zeigen, und man wird, wenn man sich nicht mit der Untersuchung der oberen Stengelblätter begnügen wird, gewiss noch manche heterophylle Formen finden.

2. *Sphagnum Schliephackeanum* (W. als Var. in Flora 1882. 29.)

Bleich oder oben geröthet, niedrig oder bis 10 cm. hoch,



meist locker. Stengelblätter sehr gross, aus schmalerem Grunde plötzlich stark verbreitert, lang zugespitzt, zur Hälfte oder fast bis zum Grunde gefasert, schmal gesäumt, Astblätter kurz, länglich-eiförmig. Stengelrinde dreischichtig, meist röthlich, porenlos. Einhäusig (?).

var. *congestum* m. Niedrig, gedrängt, bleich, etwas starr, sparrig beblättert, Stengelblätter stark verbreitert, meist fast bis zum Grunde gefasert. Olfen im Odenwald (leg. Roth).

var. *polycladum* Card. in litt., eine gedrängte, röthliche var. mit kurzen, ausgebreiteten Aesten und langen, halb oder ganz gefaserten, am Grunde wenig verschmälerten Stengelblättern, welche Cardot aus Morceaux von Renauld erhielt, gehört wohl auch hieher, oder zu *Sph. Schimperii*.

var. *rotundifolium* m. 5 cm. hoch, schlank, locker, blass oder röthlich angehaucht, Aeste mittellang, abstehend zurückgebogen; Stengelblätter sehr stark verbreitert und meist sehr kurz zugespitzt, oft fast kreisrund, meist bis zum Grund stark gefasert. Moorteich bei Unterpörlitz.

var. *gracile* m. bis 10 cm. hoch, bleich und geröthet, schlank, locker, vom Habitus der var. *gracile* Russ., Aeste entfernt, so dass die Stengelrinde vielfach sichtbar ist, Stengelblätter dimorph, wenig verbreitert und halbgefasert, oder stärker verbreitert und weiter herab gefasert. Moorteich bei Unterpörlitz, Grasellenbach im Odenwald.

Eine ähnliche var. aus Deurne in Belgien erhielt ich von Herrn Cardot in Stenay. Sie ist von Warnstorf var. *speciosum* in litt. benannt, und der Autor wird dieselbe demnächst selbst beschreiben.

var. *tenellum* m. 10 cm. hoch, schlank, locker, geröthet, vom Habitus der var. *tenellum* Sch. Stengelrinde vielfach sichtbar, obere Stengelblätter in Form und Faserung denen der var. *tenellum* Sch. und *elegans* Braithw. ähnlich, die unteren normal. Finsterwalde, leg. Schulze. Diese var. ist mit der gleichnamigen var. des *Sph. Schimperii* zu vergleichen und steht ihr sehr nahe. Der Blütenstand liess sich nicht feststellen.

(Fortsetzung folgt.)

## Das Assimilationssystem der Laubmoos-Sporogonien.

Von G. Haberlandt.

Die ungeschlechtliche Generation der *Muscineen*, das Sporogonium, gilt bekanntlich in ernährungsphysiologischer Hinsicht als „Parasit“ der Geschlechts-Generation.<sup>1)</sup> Dementgegen lässt sich nun auf anatomischem wie auf experimentellem Wege der Nachweis erbringen, dass das Laubmoos-Sporogonium in der Mehrzahl der Fälle befähigt ist, einen mehr oder minder grossen Theil der zu seiner vollständigen Ausbildung sowie zur Reifung der Sporen notwendigen Baustoffe selbst zu erzeugen. Bei einzelnen Arten ist höchst wahrscheinlich sogar die Gesamtmenge der zur Bildung und Reifung der Sporen nöthigen Bau- und Reservestoffe ein Produkt der Ernährungsthätigkeit des Sporogoniums.

Die wichtigsten Ergebnisse meiner diesbezüglichen Untersuchungen, über welche an anderer Stelle ausführlich zu berichten sein wird, lassen sich in folgende Punkte kurz zusammenfassen:

1) Bei den meisten *Bryineen* besitzt das Sporogonium ein mehr oder minder vollkommen ausgebildetes Assimilationssystem. Am häufigsten sind es die innersten Zellschichten der Kapselwand sowie die peripher gelagerten Parenchymzelllagen des Kapselhalses, welche als Assimilationsgewebe ausgebildet sind. — Der sogenannte Kapselhals, in morphologischer Hinsicht das obere Ende der Seta, ist in allen Fällen, wo er kräftig entwickelt und von mehr oder minder langgestreckter Gestalt ist, als besonderes Assimilationsorgan des Sporogoniums aufzufassen. (*Physcomitrium pyriforme*, *Funaria hygrometrica*, *Bryum argenteum*, *Webera elongata*, *Meesia longiseta*, *Tayloria serrata* u. A.) Auch die sog. Apophyse der meisten *Splachnum*-Arten fungirt, so lang sie noch grün und unausgewachsen ist, als Assimilationsorgan.

2) Bezüglich der Ausbildung des Assimilationssystems der Laubmoos-Sporogonien herrscht eine grosse Mannigfaltigkeit. In einzelnen Fällen kommt es zur Differenzirung von Assimilationsparenchym in seiner vollkommensten, spezifischen Form, als Palissadengewebe; so im Kapselhalse von *Funaria hy-*

<sup>1)</sup> Vgl. Sachs, Lehrbuch d. Botanik IV. Aufl. p. 341; Goebel, die *Muscineen* in Schenk's Handbuch d. Botanik II. B. p. 316.



*grometrica* und *Bryum argenteum*. In anderen Fällen erscheint es als chlorophyllreiches Schwammparenchym entwickelt; so beispielsweise in der Kapselwand von *Physcomitrium pyriforme*, im Kapselhalse von *Zygodon Forsteri*. Auch intermediäre Gewebeformen kommen vor, wie z. B. im Kapselhalse von *Webera elongata* und *Meesia longiseta*.

3) Für die Durchlüftung des Assimilationssystems ist stets in ausreichender Weise gesorgt. Je reichlicher das grüne Gewebe entwickelt ist, desto breiter wird der die Kapselwand vom äusseren Sporensacke trennende Luftraum. Auch die Spaltöffnungen der Laubmooskapsel lassen im Allgemeinen hinsichtlich ihre Menge und Vertheilung sehr deutlich ihre Abhängigkeit vom Chlorophyllapparate des Sporogoniums erkennen. Doch kommen in dieser Beziehung zum Theile sehr complizirte Correlationen zu Stande, auf welche hier nicht näher einzugehen ist. — Bei den *Sphagnaceen* und *Andreaeaceen* besitzt die Kapsel kein Assimilationsgewebe. Es fehlt hier deshalb auch der für die *Bryineen* charakteristische Luftraum. Und was die Spaltöffnungen betrifft, so fehlen dieselben der *Andreaea*-Kapsel vollständig, während sie bei den *Sphagnen* zwar in grosser Zahl angelegt werden, allein in keinem der untersuchten Fälle zur Ausbildung gelangen: Die Scheidewand zwischen den beiden Schliesszellen bleibt ungespalten. Bezüglich der phylogenetischen Folgerungen, welche sich aus dieser Thatsache ziehen lassen, muss ich gleichfalls auf meine später erscheinende Abhandlung verweisen.

4) Der Chlorophyllgehalt der mit einem reichlich ausgebildeten Assimilationssystem versehenen Laubmoosporogonien ist relativ sehr bedeutend. Nach bekannter Schätzungsmethode (Vergleichung der Volumina gleich concentrirter alkoholischer Chlorophyllextrakte) wurde beispielsweise ermittelt, dass eine ausgewachsene grüne Kapsel<sup>1)</sup> von *Physcomitrium pyriforme* ungefähr eben so viel Chlorophyll besitzt wie ein belüftetes Stämmchen desselben Moores, welches im Durchschnitt 5 Laubblätter aufweist. Eine Kapsel von *Funária hygrometrica* besitzt ungefähr anderthalbmal so viel Chlorophyll, als das mit 7—10 Laubblättern versehene Stämmchen.

5) Für die Beurtheilung der Leistungsfähigkeit des Assimilationssystems der Laubmoosporogonien waren Culturver-

<sup>1)</sup> Natürlich wurde bei jeder einzelnen Bestimmung gleichzeitig eine grössere Anzahl von Kapseln und Stämmchen (50—60) verwendet.

ische mit abgeschnittenen Sporogonien von *Physcomitrium pyriforme* und *Funaria hygrometrica* von entscheidender Bedeutung. Es gelang mir ohne nennenswerthe Schwierigkeiten, unausgewachsene Sporogonien dieser Moose in einer Nährstofflösung, welche blos anorganische Nährstoffe enthielt, bis zur normalen Ausbildung und Reifung ihrer Sporen heranzuziehen. Eine nothwendige Voraussetzung für das Gelingen dieser Culturversuche war selbstverständlich die Functionsfähigkeit des Assimilationssystems zu Beginn der Culturen. Die sporenbildende Schicht dagegen konnte zu Beginn der Versuche noch gänzlich indifferent sein. Die Entwicklung der sich selbstständig ernährenden Sporogonien erforderte keinen längeren Zeitraum, als die Entwicklung der in Verband mit der Geschlechtsgeneration verbliebenen Vergleichs-Sporogonien (3—4 Wochen). Auch bezüglich der Trockengewichtszunahmen blieben die in der Nährstofflösung erzogenen Sporogonien hinter den in normaler Weise herangewachsenen nicht zurück. Endlich wäre noch zu erwähnen, dass die von den erstgenannten Sporogonien gebildeten Sporen vollkommen normal entwickelt und keimfähig waren. — Aus diesen Versuchsergebnissen geht demnach mit grosser Wahrscheinlichkeit hervor, dass die Sporogonien der genannten Laubmoose, sobald sie so weit entwickelt sind, um ausgiebig assimiliren zu können, von der Geschlechtsgeneration keine plastischen Baustoffe mehr zugeführt erhalten — wenigstens nicht in konstatirbarer Menge. Jedenfalls ist aber so viel gewiss, dass von dem erwähnten Zeitpunkte an die Zufuhr plastischer Baustoffe für die Weiterentwicklung der Sporogonien vollkommen entbehrlich ist. Die Geschlechtsgeneration, resp. das beblätterte Stämmchen hat von nun an dem Sporogonium nur mehr die nöthigen Wassermengen sammt den darin gelösten Nährsalzen zuzuführen. —

Zweifellos giebt es bei den Laubmoosen hinsichtlich der Ernährungsverhältnisse der Sporogonien alle Uebergänge von ausgiebiger Assimilationsthätigkeit, wie ich sie für *Funaria* und *Physcomitrium* konstatiren konnte, bis zu fast vollständigem „Parasitismus“ (*Sphagnum*, *Andreaea*).

Graz, im November 1885.



**Anzeige.**

Verlag von **Friedrich Vieweg & Sohn** in Braunschweig.

Mit Beginn des Jahres 1886 erscheint in unserem Verlage  
wöchentlich:

## **Naturwissenschaftliche Rundschau.**

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf  
dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Herren Professoren Dr. J. Bernstein,  
Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer  
Gelehrten herausgegeben von

**Friedrich Vieweg & Sohn.**

Preis pro Quartal 2 M. 50 dl. Probenummern gratis und franco.  
Bestellungen nimmt jede Buchhandlung und Postanstalt entgegen.

### **Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.**

307. Wien. Wiener Illustrierte Garten-Zeitung. Redigirt v.  
Dr. H. Wawra und J. Bermann. 10 Jahrg. 1885.
308. London. The Journal of Botany british and forei  
Edited by J. Britten. Vol. XXIII. London 1885.
309. Halle. Die Natur. Herausgegeben von Dr. Karl Mü  
von Halle. 34. Bd. Jahrg. 1885.
310. Kopenhagen. Dansk Havetitende 37. Aargang. Kjob  
havn, 1885.
311. Cassel. Botanisches Centralblatt. Herausgegeben v  
Dr. O. Uhlworm und Dr. W. J. Behrens. 6. Jahrg. 18  
1.—4. Quartal. 21.—24. Bd. Cassel, Fischer, 1885.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruck  
(F. Huber) in Regensburg.

# FLORA.

69. Jahrgang.

4. Regensburg, 1. Februar 1886.

**Inhalt.** Dr. K. B. J. Forssell: Ueber den Polymorphismus der Algen (Flechtengonidien) aus Anlass von Herrn Zukal's Flechtenstudien und seinem Epilog dazu.

Ueber den Polymorphismus der Algen (Flechtengonidien) aus Anlass von Herrn Zukal's Flechtenstudien und seinem Epilog dazu.<sup>1)</sup>

Von Dr. K. B. J. Forssell.

Dass frei vegetirende Algencolonien zusammen mit Flechten häufig vorkommen, ist eine allbekannte Thatsache, die sich besonders bei der Untersuchung der s. g. Gallertflechten erweisen lässt. Zusammen mit diesen werden nicht nur *Palmellen*, sondern auch und zwar vorzugsweise *Chroococcaceen*, *Slimeleaceen*, *Scytonemaceen*, *Nostocaceen* u. a. angetroffen. Jene niederen Algen können sowohl auf der oberen als auf der unteren Seite des Thallus vorkommen wie auch in denselben eindringen.<sup>2)</sup>

Die Symbiose kann dabei eine verschiedene sein: eine mutualistische, antagonistische oder indifferente.

<sup>1)</sup> Zukal: Flechtenstudien. Wien 1884 (Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kais. Akademie der Wissenschaften. Band VIII). — Zukal: Epilog zu meinen Flechtenstudien (Botanisches Centralblatt v. Ulzwarin und Behrens. Kassel 1885. Nr. 36 p. 292).

<sup>2)</sup> Forssell: Studier öfver Cephalodierna. Bidrag till kännedom om farnas anatomi och utvecklingshistoria. (Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 8. Nr. 3. Stockholm 1883. p. 83, 84).



Im ersten Fall, wofür die *Cephalodien* Beispiele liefern, findet eine gegenseitige Zusammenwirkung der fremden Alge und der Hyphen der Flechte statt; im zweiten Falle übt die fremde Alge eine nachtheilige Einwirkung (vollständiger Parasitismus) aus, und im dritten Fall scheinen die fremde Alge und die Flechte einander nicht zu beeinflussen (Forss. l. c. p. 84, 85, 90).

Dies hat Zukal in seinen „Flechtenstudien“ ganz und gar übersehen. Dort (p. 33) heisst es nämlich: „Wenn wir aber *Scytonema*-Fäden in Gesellschaft von *Peltigera*, *Pannaria*, *Leptogium*, *Collema*, *Physma*, *Omphalaria*, *Synalissa* etc. auffinden, dann ist dieses gemeinsame Vorkommen schon um Vieles merkwürdiger, weil die genannten Algengenera wohl *Nostoc* und *Gloeocapsa*, aber nicht *Scytonema* als Gonidien führen.<sup>1)</sup> Bis jetzt hat man dieses Zusammenleben für Zufall gehalten und ihm nur dann einige Aufmerksamkeit geschenkt, wenn die *Scytonema*-ähnlichen Fäden — wie in den „*Cephalodien*“ — direct in den Thallus der bezüglichen Flechten einverleibt worden waren. Bei genauer Untersuchung der einzelnen Fälle erhält man aber den entschiedenen Eindruck, dass da kein Zufall obwalten könne, sondern dass zwischen der Flechte und der Alge irgend ein Zusammenhang bestehen müsse.“<sup>2)</sup> Nachdem dann hervorgehoben worden ist, dass nach Zopf *Nostoc* und *Gloeocapsa* nur Entwicklungsformen von *Scytonemaceen* und *Stigonemaceen* sind, fährt Zukal fort: „Wenn aber *Nostoc* und *Gloeocapsa* zu den *Scytonemaceen* gehören, dann sind auch die Beziehungen dieser Algenfamilie zu den Flechten mit *Nostoc*- und *Gloeocapsa*-Gonidien im Grossen und Ganzen nicht unverständlich“ (p. 33). „Die im Flechtenthallus als Gonidien vorkommenden *Nostoc*- und *Gloeocapsa*-Massen repräsentiren keine selbstständigen Algentypen (!), sondern stammen

<sup>1)</sup> In Betreff des Vorkommens von *Scytonema*-Gonidien bei *Pannaria* siehe Schwendener: Erörterungen zur Gonidienfrage. (Flora 1872 p. 227.)

<sup>2)</sup> Dann lässt der Verf. diesen Satz ein wenig modificirt auch in Betreff *Scytonema* gültig sein; er sagt nämlich p. 40: „So sind wir z. B. zu dem Schluss gelangt, dass in allen Fällen, wo *Scytonema*- und *Sirospion*-Arten an Flechten haften, welche *Nostoc* oder *Gloeocapsa* als Gonidien führen, ein genetischer Zusammenhang zwischen den Gonidien im Thallus und den Algenfäden ausserhalb des Thallus, in einem hohen Grade wahrscheinlich ist“. Ein jeder, welcher weiss, wie überaus oft verschiedene Algen, sowohl *Scytonema* und *Stigonema*-Arten als andere *Phycobromaceen*, zusammen mit z. B. *Phycolichenen* und *Gloeolichenen* vorkommen, findet leicht, wie voreilig und ganz und gar unbegründet diese Annahme ist.

von diversen *Sirosiphon*- und *Scytonema*-Arten ab, deren Reste gewöhnlich auch ausserhalb des Thallus nachweisbar sind<sup>a</sup> (p. 41).

Dass ein genetischer Zusammenhang in solchen Fällen stattfinden kann, lässt sich natürlicher Weise keineswegs in Abrede stellen, allein man darf es nicht ohne genaue und sorgfältige Untersuchungen als ausgemacht annehmen. Derartige Studien bieten indessen grosse Schwierigkeiten dar, schon wenn es sich um frei vegetirende Algen handelt, und die Schwierigkeiten wachsen in einem sehr hohen Grade, wenn es von Hyphen umgebene und dadurch mehr oder weniger veränderte Algen gilt.

Wie schon vorher Bornet<sup>1)</sup>, habe auch ich zwischen gewissen verschiedenen Algentypen Uebergänge beobachtet<sup>2)</sup>, aber nur aus dem Vorhandensein derartiger Uebergänge folgt gar nicht ohne Weiteres mit Nothwendigkeit, dass ein genetischer Zusammenhang zwischen den beiden Algentypen obwaltet. Nachdem, was bis jetzt bekannt ist, zu urtheilen, kommen übrigens gonidiale Uebergänge zwischen verschiedenen Algentypen im Flechtenthallus sehr selten vor.

Bekanntlich variiren die *Phycochromaceen* sehr in Bezug auf die Grösse der Zellen, das Aussehen des Farbstoffes, die Form der Colonien u. s. w. Diese Variationsfähigkeit kann sich mitunter zu erkennen geben in einer Tendenz sich einem anderen Algentypus anzunähern; derartige Uebergangsformen nimmt Zerkal ohne Weiteres als genetischen Zusammenhang der beiden Algentypen beweisend an. Dass er unter derartigen Verhältnissen äusserst zahlreiche Beispiele von dergleichen Zusammenhang findet, ist keineswegs unerwartet, ebensowenig wie dass er zu neuen und wunderbaren Resultaten gelangt. Er hat nach seiner Meinung überhaupt gefunden, „dass die Voraussetzung des genetischen Zusammenhangs gewisser Formen von *Chroococcus*, *Gloeocapsa*, *Aphanocapsa*, *Polycoccus*, *Nostoc* und *Thromosiphon* einerseits mit den Fadenformen von *Scytonema*, *Stigonema* und *Sirosiphon* anderseits viele dunkle Partien der Flechtenbiologie wunderbar erhellt, unter anderen auch die Beziehungen der Flechten zu den Algen ihrer unmittelbaren

<sup>1)</sup> Deuxième note sur les gonidies d. lichens (Ann. d. scienc. nat. V. Sér. Tom. II. Paris 1874 p. 314).

<sup>2)</sup> Forssell: Beiträge zur Kenntniss der Anat. u. System. der Gloeolichenen (Nova Acta Reg. Soc. Sc. Ups. Sér. III.) Stockh. 1885. p. 14.



Umgebung<sup>1)</sup> In welchem Grad Zukal die Voraussetzungen besitzt, um hierher gehörende Fragen zu beurtheilen, erhellt schon a priori daraus, dass er nicht zu wissen scheint, dass *Stigonema* und *Sirosiphon* Synonymen sind, jener Name von C. A. Agardh im J. 1824, dieser von Kützing im J. 1843 angewandt.

Als Beispiele davon, wie Zukal die Frage von dem Polymorphismus der Algen behandelt, möge zuerst *Collema granosum* Wulf. (p. 24) angeführt werden. Auf und innerhalb des Thallus der untersuchten Exemplare wurden neben den normal vorkommenden *Nostoc*-Gonidien *Polycoccus punctiformis* Kütz. und ein *Scytonema* beobachtet. Weder zwischen *Polycoccus* und *Nostoc* noch zwischen *Polycoccus* und *Scytonema* wird das Vorhandensein irgend welcher Uebergänge erwähnt. In denjenigen Theilen des Thallus, die der Feuchtigkeit mehr ausgesetzt waren, fand Zukal „unter den vielen blaugrünen Blastemen der Unterseite auch solche, die einen knäuelartig aufgewickelten Algenfaden enthielten. Die Gliederung dieses Fadens hielt die Mitte zwischen *Nostoc* und *Scytonema*.“ In wie fern dieser Algenfaden mit jener Gattung, und in wie fern er mit dieser Gattung übereinstimmte, wird nicht hervorgehoben, und die beigelegten Figuren können diese Frage keineswegs erhellen.<sup>2)</sup> Das Vorhandensein dieser knäuelartig aufgewickelten Algenfäden giebt indessen Zukal Anlass daran zu erinnern, dass Zopf die Umwandlung *Scytonema*-artiger Fäden in *Nostoc* beobachtet hat, worauf er hinzufügt: „in unserem Falle scheint sich *Nostoc* mit Hilfe des Zwischengliedes *Polycoccus* in *Scytonema* zu verwandeln.“ Dergleichen erlaube ich mir fortwährend als Annahme ohne hinlängliche Beweise genetischen Zusammenhanges verschiedener Algen zu bezeichnen.

Bei der Beschreibung von *Petractis exanthematica* Körb. (p. 17)

<sup>1)</sup> Zukal: Epilog p. 295.

<sup>2)</sup> Es möge hier ein für alle Mal hervorgehoben werden, dass die beigelegten Figuren der „Flechtenstudien“ grösstentheils sehr schlecht und in gewissen Fällen zumal fehlerhaft gezeichnet sind und die geschilderten Verhältnisse gewöhnlich nicht oder sehr wenig anschaulich wiedergeben. Es ist unter Anderen ein Fehler, dass die blaugrüne Farbe der *Phycochromaceen* nicht markirt worden ist, sondern jene sind in den Figuren mit derselben Farbe wie die gelbgrünen (*Palmella*-) Gonidien abgebildet. Nur in Taf. 1 Fig. 14 hat der Verf. einen Versuch gemacht die blaugrüne Farbschattirung zu veranschaulichen, indem er den einen Theil blau, den andern grün gemalt hat! Auch hat Zukal gar nicht diejenigen Erscheinungen abgebildet, die es vorzugsweise verdienten.

sind angegeben, dass neben den normalen *Scytonema*-Gonidien<sup>1)</sup> erweiterte, hyphaartige Fäden („Mikrofäden“) vorkommen, deren Zellen nicht nur deutlich grün gefärbt sind sondern auch in *Scytonema*-Typus in miniature wiederholen. Gleich darunter steht es: „Obschon nun die Mikrofäden in der Kruste der *Petractis* gewöhnlich so deutlich grüngesfärbt sind, dass Niemand, der sie gesehen, an ihrer Zusammengehörigkeit mit den übrigen *Scytonema*-Fäden zweifeln wird,<sup>2)</sup> so ist dieses doch nicht immer der Fall. Zuweilen zeigen die Zellen der Mikrofäden nur einen schwachen, grünen Schimmer, ja mitunter sind sie scheinbar farblos.“ Im letzteren Fall sind sie nach Zukal mit Hydraten leicht zu verwechseln, allein Kaliumhydrat, Schwefelsäure und Jod sind in seiner Hand Mittel, wodurch er im Stande ist die *Scytonema*-Natur jener Fäden klar zu machen. Keine Uebersetzung zwischen den „Mikrofäden“ und den normalen *Scytonema*-Gonidien werden erwähnt, aber sie stehen natürlicherweise in engem Zusammenhang, und Zukal glaubt also eine „neue Thatsache“ hervorgehoben zu haben, „die Thatsache nämlich, dass die Fäden der *Scytonemen* bezüglich ihrer Breitendimensionen außerordentlich variiren und sogar einen *Leptothrix*-artigen Habitus erlangen können“.

Auch Minks' „Gonocystien“ hat Zukal untersucht, und diese haben ihm für seine Algenpolymorphismus-Hypothesen ein reichhaltiges Material geliefert. Was Zukal unter „Gonocystien“ eigentlich versteht, geht nicht deutlich hervor; es ist möglich, dass er diesem Begriff einen etwas weiteren Umfang

<sup>1)</sup> Hier hat Zukal die Abhandlung von Steiner (*Ferrucaria calcisceda. tractis exanthematica*. Ein Beitrag zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung der Krustenflechten. Klagenfurt 1881) nicht citirt. Hier wird zuerst die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, dass bei *Petractis* eigenthümlicher Weise *Scytonema* der Gonidienbildner ist. Auch an anderen Stellen sind „neue Thatsachen“ dargestellt, welche schon vorher von anderen Verf. erwähnt sind. So z. B. wird p. 14 angegeben, dass in jungen Apothecien der *Ferrucaria rupestris* Gonidien reichlich abgeschnürt werden, aber Zukal gibt nicht an, dass diese exanthematische Erscheinung schon vor zwanzig Jahren und zumal bei derselben Flechtenart von Gibelli beobachtet worden ist. (Siehe Gibelli: Ueber die Reproductionsorgane der Gattung *Ferrucaria*. Uebersetzt von Krompel-Scher. Flora 1896 p. 75.) — Pag. 22 erwähnt Zukal die „Mikrogonidien“ und führt dann für Protoplastmakügelchen — dass diese Ansicht lange vorher dargestellt wurde, so z. B. von Crombie (Grevillea VII. 1879 No. 44), erwähnt er nicht.

<sup>2)</sup> Ist vielleicht eine „deutliche Grünfärbung“ für *Scytonema* charakteristisch?



giebt, als Minks. Zunächst hat er die „Gonocystien“ bei *Manzonia Cantiana* Garov. studirt (p. 8). Dass darunter auf der Fläche des Thallus vorkommende *Gloeocapsa*-Colonien, frei oder theilweise unbedeutend von Hyphen umspinnen und durchzogen, verstanden werden, liegt auf der Hand, so viel nach Beschreibung (und Figuren) zu urtheilen ist. Auch sagt Zukal (p. 13) von diesen „Gonocystien“: „Im Grossen und Ganzen ergab die chemische Untersuchung, dass sich die Kapseln der Gonocystien gerade so verhalten, wie die Membranen der *Chroococcaceen*.“

Im Zusammenhang hiermit möge darauf aufmerksam gemacht werden, dass ich (Stud. öfv. Cephal. p. 52 Not.) jene Bildungen bei einer von den Flechten — *Rhizocarpon rittokense* (Hellb.) — die Minks in dieser Beziehung speciell studirt und ausführlich beschrieben, und sogar Exemplare davon, die ganz gewiss von demselben Local und von demselben Einsammler waren, wie die von Minks studirten, untersucht habe, und dabei gefunden, dass die „Gonocystien“ aus frei vegetirenden *Gloeocapsa*-Colonien bestehen. Nach Zukal dagegen sind die „Gonocystien“ aus den Thallus-Gonidien, die bekanntlich bei *Rhizocarpon* dem *Palmella*-Typus angehören, entwickelt, und also würde dieser Fall, vorausgesetzt, dass die Zukal'sche Auffassung der Natur der „Gonocystien“ die richtige wäre, uns ein Beispiel von der Entwicklung einer *Phycochromacee* aus einer *Parmellacee* ergeben!<sup>1)</sup>

Die Entwicklung der „Gonocystien“ wird von Zukal auf folgende Weise beschrieben: „Bei vielen Flechten, besonders bei Steinflechten mit geschlossenem Thallus, gelangen einzelne Gonidien durch gewisse Wachstumsprocesse so an die Oberfläche der Kruste, dass sie mit der atmosphärischen Luft in direkte Berührung treten“ (p. 8). Im Epilog heisst es ferner, auf der Fläche des Thallus „bekommen sie nach und nach allerdings ein so fremdartiges Aussehen, dass sie Niemand als metamorphosirte Thallusgonidien ansprechen würde, wenn nicht zahlreiche Uebergänge zu den Thallusgonidien vorhanden wären, die den genetischen Zusammenhang beider mit einer jeden Zweifel ausschliessenden Sicherheit beweisen“.

<sup>1)</sup> Im „Epilog“ will Zukal von irgend welcher Verbindung mit Minks gar nichts wissen, und um den Schein zu vermeiden giebt er hier den „Gonocystien“ den ganz überflüssigen Namen *Exogonidium*. Daß er die von Minks dargestellten Ansichten vollständig acceptirt hätte, habe ich nicht behauptet.

Es ist sehr zu bedauern, dass dieser eigenthümliche Umlagerungsprocess merkwürdiger Weise nicht beschrieben worden ist. Eine ausführliche Beschreibung darüber wäre nicht von grossem Interesse gewesen, sondern es wäre darin auch eine Garantie für die Richtigkeit der Untersuchungen gegeben. Jede (wirklichen oder vermeinten) „zahlreichen Uebergänge“ beweisen, wie schon vorher hervorgehoben ist, an sich nicht, dass die „Gonocystien“ (*Gloeocapsa*-Colonien) aus den Thallus-Gonidien entwickelt sind; man muss natürlicher Weise von Schritt den Entwicklungsgang verfolgen und beobachten, wie die Thallus-Gonidien aus dem Thallus dringen und auf denselben zu „Gonocystien“ entwickeln. Bei *Manzonina*, die Zúkal in dieser Beziehung speciell untersuchte, wäre es Jedermann von Interesse gewesen, eine nähere Beschreibung der Uebergänge zwischen den Thallus-Gonidien (*Palmella*) und „Gonocystien“ (*Gloeocapsa*) zu finden.

Pag. 9 sagt Zúkal: „Die Gonocystienbildung ist nicht etwa einer bestimmten Gonidienart (oder besser auf einen bestimmten Algentypus) beschränkt; ich fand Gonocystien bei Steinwässern, deren Gonidien theils zu den *Parmellaceen*, theils zu den *Scytonemaceen*, ja sogar zu den *Scytonemaceen* gehörten.“ Dass „Gonocystien“ aus *Gloeocapsa* hervorgehen können, ist nicht befremdlich, da sie, wie gesagt, nichts Anderes als *Gloeocapsa*-Colonien sind. Dass sie aber, wie Zúkal angiebt, auch aus *Scytonemaceen* entwickeln können, ist mehr wunderbar, jedoch möglich. Das Verhältniss (dass die „Gonocystien“ sowohl aus *Parmellaceen* als aus *Scytonemaceen* sich entwickeln können) hätte wohl Anlass geben können zu beschreiben, wie die Entwicklung aus so verschiedenen Algentypen vor sich geht, besonders es im Epilog p. 295 heisst: „Für den Fall des gemeinschaftlichen Vorkommens gelbgrüner und blaugrüner Gonidien ist die Möglichkeit eines genetischen Zusammenhanges auch noch ausgeschlossen“. In wie fern in allen diesen Fällen „Gonocystien“ aus *Gloeocapsa*-Gonidien bestanden, geht freilich nicht ganz deutlich hervor, aber es muss wohl angenommen werden, da ja Zúkal gleich darnach fertig ist in gerader Schrift hinzu zu fügen: „Wieder ein Beweis, dass unter dem Einfluss einer allgemein wirkenden Ursache ähnliche Gebilde aus heterogenen Bausteinen hervorgehen können“. Ueber die Beschaffenheit dieser allgemein wirkenden Ursache erhalten wir auf p. 34 Aufschluss, wo es heisst, dass die Trockenheit



der Luft und die durch dieselbe gesteigerte Verdunstung als eine Hauptbedingung für die Entstehung der Gonocystien bezeichnet werden muss<sup>1)</sup>

In Zusammenhang hiermit fragt Zukal, ob nicht umgekehrt grosse Feuchtigkeit veranlassen könne, „dass die Gonidien jene Form annehmen, in welcher die Mutteralge in der Regel im Wasser vegetirt“, und bemerkend, dass das (auch hier) vorher erwähnte *Collema granosum* auf feuchten Stellen vorkam, glaubt er, dass hier die Erfahrung der theoretischen Speculation eine Stütze verleiht, d. h. dass *Nostoc* mit Hilfe des Zwischengliedes *Polycoccus* in *Scytonema* infolge der grossen Feuchtigkeit sich verwandelt. Wenn diese Hypothese richtig wäre, wäre es zu erwarten, dass die Flechten, die vorzugsweise im Feuchten vorkommen, *Scytonema*-Gonidien enthalten, aber dies ist ebensowenig der Fall als das Vorkommen der *Gloeolichenen* vorzugsweise an trockenen Localen. Es genügt nicht neue Hypothesen aufzustellen, man muss auch zusehen, dass sie hinreichend begründet sind.

Anstatt zu beschreiben, wie die „Gonocystien“ nicht nur aus *Gloeocapsa*, sondern auch sowohl aus *Scytonemaceen* als *Palmellaceen* sich entwickeln können, giebt Zukal eine Beschreibung und Abbildungen von den Veränderungen, die sie bei Wassercultur erleiden. Dass Algenzellen dabei gewisse Veränderungen erleiden, ist indessen keineswegs unerwartet, sondern seit lange wohl bekannt. Zukal cultivirte „Gonocystien“ auch auf ihrem natürlichen Substrat (Felsstücken). Jene Culturen sind in allen Fällen mit Ausnahme von einem misslungen, wo er bei *Pe-tractis exanthematica* „mittels eines Pinsels 25 dieser interessanten Körper auf ein geschliffenes Stück Alpenkalk gebracht hatte“. In diesem Fall entwickelten sich Hyphen aus den „Gonocystien“, wodurch diese an den Kalk angeheftet wurden und andere Hyphenäste in dem Innern der „Gonocystien“ sich verzweigten. Auch dies war nicht unerwartet, aber das Experiment wird äusserst unvollständig beschrieben. Woher kamen nämlich die Hyphen? Zukal erwidert: „Die Untersuchung ergab, dass es kaum möglich ist, ein Gonocystium von der Flechte abzulösen, ohne dass ein Stück der Hyphe (mit welcher es verwachsen ist) mitgenommen werde. Dieses mitgenommene

<sup>1)</sup> Unglücklicher Weise kommen bekanntlich die *Gloeocapsa*-Arten am meisten an feuchten Stellen vor.

Hyphenstückchen stirbt in der Wassercultur regelmässig ab, in der Trockencultur dagegen können sich unter Umständen aus demselben nicht nur Rhizoiden, sondern auch Thallushyphen entwickeln<sup>2</sup> (p. 10).

Es wäre hier angemessen gewesen, die Entwicklung des Hyphensystemes in die 25 „Gonocystien“ etwas mehr eingehend zu erwähnen. Dass es nicht immer so unbedeutend entwickelt war, geht aus p. 18 hervor, wo es bezüglich der *Petractis* heisst: „Zuweilen wird ein aus den Gonocystien stammendes Gonidien-Mäuschen von den Rindenhyphen der Kruste umspinnen und auf diese Weise dem Thallus einverleibt.“ Auch wird die Grösse der Algenzellen, ihre Zahl und ihr Aussehen im Uebrigen weder bei dem Anfang des Versuches noch am Ende desselben näher angegeben. Hierüber wird nur gesagt: „Die Gonidien selbst scheinen durch die Berührung mit den Hyphen in ihrem Wachsthum mächtig gefördert worden zu sein, denn sie hatten was Grösse, Abrundung und Färbung anbelangt mit 16 Tagen eine Entwicklungsstufe erklommen, welche sie in den Wasserculturen erst nach 5, beziehungsweise 4 Wochen zu erreichen pflegten.“ Ebenso wird nicht erwähnt, ob die Gonidien in jenen jungen Thallusanlagen mit den Gonidien bei *Petractis* (*Scytonema*-Typus) übereinstimmten. Wäre dies der Fall, so hätte Zukal eine vorzügliche Gelegenheit gehabt zu studiren und beschreiben, wie das „Gonocystium“ (*Gloeocapsa*) in ein *Scytonema* sich entwickelt. Wie man findet, beobachtet Zukal Stillschweigen gerade in den wichtigsten Punkten und seine Untersuchungen sind schon aus diesem Grunde nicht geeignet, Vertrauen einzufliessen.

Frei vegetirende Algen, wie auch *Torula*-Fäden u. dgl. habe ich sehr oft auf dem Thallus der verschiedensten Flechten gefunden, besonders an denjenigen, die blattähnlichen Thallus haben oder an feuchten Localen vorkommen. Im Epilog p. 294 giebt endlich Zukal auch zu, dass „nicht alle derbwandigen Algenkolonien, die auf einer Flechtenkruste vorkommen, aus dem Thallus stammen.“ „Nur eine subtile morphologische Analyse kann in jedem einzelnen Fall den wahren Sachverhalt enthüllen, und man wird nur dann von Exogonidien [Gonocystien] und Soredien sprechen dürfen, wenn unzweifelhafte Uebergänge zwischen den Endo- und Exogonidien vorhanden sind.“ Hier legt Zukal auf eine eminente Weise die Oberflächlichkeit an den Tag, die seine Flechtenuntersuchungen characterisiren; auch hier sind



es die „Uebergänge“, die die Rolle seines bösen Genius spielen. Wenn z. B. eine *Palmella*, wie man es in der Natur oft findet, auf einem *Archilichen* frei vegetirt, folgt natürlicher Weise daraus nicht, dass die frei vegetirende Alge aus den in der Flechte eingeschlossenen Gonidien entwickelt ist, mögen die Uebergänge noch so viel, und die Aehnlichkeit der freien Algen mit den Gonidien noch so gross sein.

Dass übrigens durch Hervordringen der Gonidien im Thallus neue Thallustheile (Thallusschüppchen) entstehen können, das hat Fünfstück<sup>1)</sup> bei *Peltidea aphthosa* (L.) nachgewiesen, und ich habe dasselbe bei *Nephroma expallidum* Nyl. gefunden. Allein hier ist von keinen räthselhaften Uebergängen zwischen verschiedenen Algentypen die Frage, und die Entwicklung der neuen Thallustheile ist wenigstens bei *Nephroma expallidum* Nyl. sehr leicht zu verfolgen.

In Betreff der bei verschiedenen Flechten vorkommenden Gonidien zeigt Zukal's Darstellung an mehreren Stellen von einer geringen Bekanntschaft mit dem Gegenstand. So z. B. verwundert es ihn (p. 17), bei *Petractis* nicht *Pleurococcus* als Gonidienbildner zu finden; er übersieht also, dass die Gonidien bei *Gyalectacei*, die in Th. Fries' gonidiologischem System zu *Sclerolichenes* gezogen werden, dem *Trentepohlia*- (*Chroolepus*-) Typus angehören, und dass man diesen Typus zu erwarten Anlass hätte. Dieses Uebersehen tritt auch p. 18 hervor, wo er sagt: „Zuweilen fand ich auch den Thallus der *Petractis* von *Chroolepus*-Fäden förmlich durchstrickt. Diese Fäden sind offenbar fremde Eindringlinge, die auch bei anderen Kalkflechten nicht selten gefunden werden.“ Ob bei *Petractis* *Trentepohlia*-Fäden als „fremde Eindringlinge“ oder in gonidialem Zustande vorkommen, bin ich vorläufig nicht in der Lage durch eine Control-Untersuchung zu entscheiden, aber gewiss wäre es angemessen gewesen wenigstens beiläufig anzugeben, dass die Gonidien der *Gyalecta*, wohin *Petractis exanthematica* zumal mitunter gezogen wird, gerade dem *Trentepohlia*-Typus angehören. Pag. 33 wird dagegen angegeben, dass im Thallus der *Petractis Siroisiphon*-artige Algen vorkommen. Auf derselben Seite wird erwähnt, dass es so auch bei *Porocyphus* der Fall ist — eine Angabe, die nach allem dem, was bis jetzt bekannt

<sup>1)</sup> M. Fünfstück: Berichte d. deutschen botanischen Gesellschaft. Band II. Berlin 1884.

ist, und nach dem, was ich selber zu beobachten Gelegenheit gehabt habe, als unrichtig bezeichnet werden muss.

Noch sonderbarer sind die Angaben über die Gonidien bei *Verrucaria fusca*. Von dieser Art sagt nämlich Zukal (p. 29): „Diese Flechte ist, was den feineren Bau ihres Thallus betrifft, der *Patractus* sehr ähnlich. Wir finden bei ihr dieselben *Scytonema*-Fäden als Gonidien, dieselbe dünne Thallushyphe, dieselbe kurzgliedrige Deckhyphe und ganz ähnliche Gonocystien. Doch in einer Beziehung weicht die Structur der *V. fusca* wesentlich von der *P. exanthematica* ab. Es kommen nämlich bei der *V. fusca* (u. z. typisch) ausser den *Scytonema*-Fäden auch noch Häufchen blaugrüner Zellen vor, besonders in den oberen Partien des Thallus. Diese Gonidiennester unterscheiden sich in nichts von denen in anderen Flechten vorkommenden; ihre Herkunft ist nur interessant. Es stammen nämlich, wie man sich durch das Studium der Schnitte unschwer überzeugen kann, aus dem *Scytonema*-Scheiden . . . Die *V. fusca* gibt uns ein Beispiel, dass der Formwechsel zwischen *Scytonema* und *Gloeocapsa* nicht nur bei der freien, selbstständig lebenden Alge, sondern auch innerhalb des Flechtenthallus stattfinden kann.“

Da die Gonidien der Gattung *Verrucaria* bekanntlich dem *Palmella*-Typus anhören, schienen mir diese Angaben sehr bemerkenswerth, und um Zukal's Studien in Betreff *Verrucaria fusca* nachzuprüfen, habe ich diese Art einer Control-Untersuchung unterworfen. Durch die Güte der Herren Oberlandesgerichtsrath Dr. F. Arnold und Oberpfarrer O. G. Blomberg erhielt ich zur Untersuchung *Verrucaria fusca* Schaer., Krempfh. in mehreren Exemplaren, welche von folgenden Localen herstammten:

- A. Tyrol: Kaiserthal bei Kufstein (Arnold),
- B. Tyrol (Krempelhuber),
- C. Schweden: Arboga in Ällholmen (O. G. Blomberg),
- D. Schweden: Gottland in Thorsburgen (Chr. Stenhammar).

In allen diesen Exemplaren gehörten die Gonidien, wie es immer bei *Verrucaria* der Fall ist, dem *Palmella*-Typus an.

Wie ist demnach zuerst die Angabe Zukal's über das Vorkommen von *Gloeocapsa*-Gonidien im Thallus der *Verrucaria fusca* zu erklären? Hat er nicht *Verrucaria fusca* sondern eine mit *Gloeocapsa*-Gonidien versehene Flechte (eine *Gloeolichene*) untersucht, oder hat er wirklich *V. fusca* untersucht, aber die



*Parmelia*-Gonidien dieser Art mit *Gloeocapsa* verwechselt? Vorerst mag die Aufmerksamkeit darauf gelenkt werden, dass, da *Gloeocapsa* oder überhaupt *Chroococcaceen*-Zellen in gonidialen Zustände in grösseren oder kleineren Massen angehäuft sind, die Algencolonien ziemlich unverändert und von mehr oder weniger gefärbten, deutlichen Gallerthüllen umgeben sind. Sowohl der Beschreibung als den mitgetheilten Figuren gemäss sind die Gonidien der von Zukal untersuchten Flechte dicht angehäuft, aber „die neu entstandenen Gonidienhäuschen [von „*Gloeocapsa*“] unterscheiden sich von gewöhnlichen *Gloeocapsa*-Massen insofern, als bei jenen die Urmutter- und Mutterzellenhäute nicht erhalten bleiben, sondern bald zu einer formlosen Gallerte verschleimt werden“ (p. 11); diese „*Gloeocapsa*“-Massen zeigen demnach gar nicht gerade die für *Gloeocapsa* meist charakteristischen Merkmale. Hiermit ist auch die Angabe Zukal's zu vergleichen, dass „diese Gonidien-Nester in nichts sich von denen in anderen Flechten vorkommenden unterscheiden“. Nach diesem scheint es deutlich zu sein, dass Zukal *Verrucaria fusca* wirklich untersucht aber die *Parmelia*-Gonidien dieser Art mit *Gloeocapsa* verwechselt hat. Auch die mitgetheilten Figuren (Taf. III Fig. 10a und 11) — wenn man ihnen eine Bedeutung beimessen kann — stützen diese Annahme.

Eine andere Frage ist: wie ist die angebliche Aehnlichkeit des Baues des Thallus mit demjenigen von *Petractis exanthematica* und besonders das Vorkommen der *Scytonema*-Gonidien bei *Verrucaria fusca* zu erklären? Die Untersuchung der Exemplare A beantwortete diese Frage.<sup>1)</sup> Hier kam *Verrucaria fusca* zusammen mit *Petractis exanthematica* Korb. vor. Am Steine wächst nämlich *V. fusca* theils einzeln, theils mit *Petractis* gemischt. Im letzteren Falle kamen unter einander gemischt vor *Parmelia*-Gonidien (*Verrucaria fusca* angehörig) und *Scytonema*-Gonidien (*Petractis* angehörig) nebst zahlreichen freien Algen z. B. eine mit violetten Gallerthüllen versehene *Gloeocapsa*<sup>2)</sup>,

<sup>1)</sup> Zukal hat nicht angegeben, woher die von ihm untersuchten Exemplare von *Verrucaria fusca* stammten, da er aber Arnold als Auctor dieser Art citirt, scheint es mir wahrscheinlich, dass auch er von Arnold gesammelte Exemplare untersuchte.

<sup>2)</sup> *Gloeocapsa violacea* Rabenh. oder eine nahestehende Art. Da diese *Gloeocapsa* mit sehr deutlichen, violetten Gallerthüllen versehen und übrigens nicht gonidienbildend war, kann Zukal's Angabe von dem Vorkommen der *Gloeocapsa*-Gonidien bei *Verrucaria fusca* sich nicht darauf beziehen. Die

*Janthocapsa* Näg. u. A. Sowohl *Verrucaria* als *Petractis* waren fructifizierend, die Apothecien der letzteren kamen jedoch spürlich vor und konnten leicht übersehen werden.

Es ist ausser allem Zweifel eine solche Mischung von *Verruc. fusca* Schaer. und *Petractis exanthematica* Körb., welche Zukal unter der Annahme, dass es nur die erstere Art war, untersuchte. Wie er die *Palmella*-Gonidien der *Verrucaria* mit einer *Gloeocapsa* verwechseln konnte, ist mir fast unbegreiflich. Dass ich die Entwicklung der *Scytonema*-Gonidien in die angeblichen „*Gloeocapsa*“-Häufchen (d. h. *Palmella*-Gonidien) nicht beizufügen konnte, dürfte unnöthig sein beizufügen. So verschwindet auch hier der Nimbus des Algen-Polymorphismus.

Auch die Cephalodien hat Zukal (in seinem Epilog p. 294) kurz berührt. Nachdem er nämlich bis zur Unkennbarkeit und Unbegreiflichkeit die Definition entstellt hat, die ich für diese Bildungen vorher gegeben habe, wird dieselbe kritisiert. Die Cephalodien würden „durch Zusammenwirkung der Hyphe, der Flechte und der Alge“ entstehen! Sind also die Hyphen nicht ein Theil der Flechte? Zukal will den Begriff *Cephalodium* nur „auf ein Gebilde, das räumlich vom Thallus abgegrenzt ist, also auf alle Knötchen-, Knöpfchen-, Zotten- und Schüppchen-förmigen Gebilde, welche heterogene [= von den normalen abweichende?] Gonidien enthalten“ anwenden. Diese Definition sollte besser sein, weil man nach der meinigen „als Cephalodien auch Thallustheile bezeichnen müsste, die sich von dem übrigen Thallus durch nichts anderes unterscheiden als durch den Gehalt von abnormen Gonidien“. Das Vorkommen fremder, in den Thallus hineingedrungener Algenzellen möchte wohl genügen. Diese Algenzellen, aber gar nicht die Form, sind für die Cephalodien das charakteristische; „wo im Thallus das *Cephalodium* beginnt oder wo es aufhört“, beruht darauf, wie weit diese Algenzellen hineingedrungen sind.

Zuletzt einige Worte aus Anlass der Beschuldigung Zukal's in seinem Epilog, ich habe seine Ansichten über die Systematik der Flechten ohne zu citiren „reproducirt“. „Ich habe nämlich — sagt Zukal — in den „Flechtenstudien“ unter dem Titel:

— ihm bei *V. fusca* erwähnten „Gonocystien“ dazugegen sind als Colonien dieser *Gloeocapsa* anzusehen.



„Eine Bemerkung zur Systematik der Flechten“ zum ersten Male mit voller Schärfe den Gedanken ausgesprochen, dass von einem natürlichen System der Flechten keine Rede sein könne und habe diesen Gedanken auch des Näheren begründet“. An nicht weniger als 4 Stellen in „Flechtenstudien“ hebt Zukal mit grosser Bestimmtheit hervor, dass ein natürliches Flechtensystem eine Unmöglichkeit sei, und er scheint diesem „überraschenden Schluss“ viel Gewicht beizumessen. Man könnte also zufolge dessen, was im Epilog gesagt wird, aus guten Gründen glauben, dass ich in meiner Abhandlung diese Meinung verfochten habe, allein das ist gar nicht der Fall, sondern ich habe hervorgehoben, dass bei den wenigen Kenntnissen, die wir von den Gonidien und Hyphen besitzen, es gegenwärtig unmöglich ist.<sup>1)</sup> Ich habe überdies hervorgehoben, dass schon das von Th. Fries dargestellte System mit einigen von den neueren Untersuchungen bedingten Modificationen eine die natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen sehr gut berücksichtigende Gruppierung der Flechten liefert. „Deutlich ist doch, dass die phylogenetische Entwicklung der Flechten nicht in irgend welchem (nothwendigen) Zusammenhang mit ihren Verwandtschaftsverhältnissen steht, daher muss auch in dem System die phylogenetische Entwicklung bei Seite gelassen werden“, und insofern „darf man nicht auf das Flechtensystem dieselben Ansprüche machen wie auf andere Theile des Pflanzensystems“. <sup>2)</sup> Aber daraus folgt nicht, dass das Flechtensystem nicht „natürlich“ sein kann, d. h. einen Ausdruck der wahren Verwandtschaftsbeziehungen der flechtenbildenden Algen und Pilze ausmachen kann, wenn das Flechtensystem auch zufolge der complicirten Verwandtschaftsbeziehungen<sup>3)</sup>, die dort obwalten, natürlicher Weise eine ganz andere Aufstellung als z. B. das Phanerogamensystem erfordert.

<sup>1)</sup> Wenn nämlich ein „natürliches“ System überhaupt practisch ausführbar ist, ist es voreilig, die Möglichkeit der Construction eines derartigen Flechtensystems zu verneinen.

<sup>2)</sup> Forssell: Beitr. Gloecolich. p. 10. Es ist nämlich nicht anzunehmen, dass die phylogenetische Entwicklung der Flechten oder das Zusammentreten gewisser Algen und Pilze zur Bildung derjenigen bestimmten Organismen-Complexe, welche, als physiologisch selbstständig betrachtet, besondere Namen haben und Flechten genannt werden, in irgend einem nothwendigen Zusammenhang mit ihrer gegenseitigen Verwandtschaft steht. Dagegen muss das „natürliche“ Flechtensystem als ein combinirtes Pilz- und Algensystem in einem gewissen Grad die Phylogenesis der flechtenbildenden Algen und Pilze angeben.

<sup>3)</sup> Früher als Zukal habe ich (in Stud. öfv. Cephalod. Stockh. 1883) die

Ich meiner Meinung muss ich vertheidigen. Schon vor Zukaal habe ich übrigens diese Frage berührt (in Stud. öfv. C. 1. 1844.) und habe nachher eine ausführlichere und etwas abweichende Behandlung derselben unternommen.<sup>1)</sup> Aus mehreren Gründen scheint es mir, als wären (im Allgemeinen wenigstens) die *Arctolichenen* die ältesten, die *Phycolichenen* jünger und die *Gloeolichenen* und *Byssolichenen* von verhältnissmässigem Alter.

Da die Schwendenerianer die Flechten so gut wie ausschliesslich vom anatomischen (und physiologischen) Gesichtspunkt aus behandelt haben, sind die Consequenzen, wozu die Schwendener'sche Theorie bezüglich der Systematik der Flechten führt, noch nicht gezogen. Zukal und ich haben deshalb von demselben (d. h. vom Schwendener'schen) Ausgangspunkt aus die logischen Consequenzen in Betreff derselben Sache (der Systematik der Flechten) zu ziehen gesucht, in merkwürdiger Weise sind wir nur darin derselben Meinung, dass die Flechten keine anatomisch selbstständigen Pflanzen sind, sondern aus Algen und Pilzen bestehen, im Flechtensystem soll auf die Alge wie den Pilz Rücksicht genommen werden. Dieser Satz folgt ja wie ein Axiom aus der Schwendener'schen Theorie, und auf demselben ruht übrigens das von Fries schon in den sechziger Jahren aufgestellte (und

\*) <sup>1)</sup> *Beitrag zur Kenntniss der eigenthümlichen Verwandtschaftsbeziehungen*, die zwischen *Lecanora hypnorum* (Hoffm.) und *Pannaria pezizoi-*



dann in Vorlesungen an der Universität zu Upsala dargestellte) gonidiologische System, wenn auch die Flechten von ihm als einheitliche Organismen und die Gonidien als aus der Hyphen entwickelten Organen betrachtet wurden. Im Uebrigen sind Zukal und ich von verschiedenen Meinungen, oder die Discussion bewegt sich um verschiedene Sachen. Auch war Cap. I meiner Abhandlung, das diese Fragen behandelt, schon ausgearbeitet, ehe ich Zukal's Arbeit kannte. Das ist eine Sache, die er nicht wissen konnte, aber in einem ehrlichen Streit braucht man blanke Wappen und enthält sich Beschuldigungen, wozu ganz und gar Anlass fehlt.

Zukal hat in seinen „Flechtenstudien“ eine Menge von Fragen über die Flechten-Anatomie behandelt, allein schon aus dem Wenigen, was hier angeführt worden ist, dürfte hinreichend hervorgehen, was für ein Werth seinen Untersuchungen beizumessen ist. Die Hauptsache ist nicht so viele Aufgaben wie möglich zu behandeln, sondern mit der grösstmöglichen Genauigkeit, was man sich vornimmt, zu bearbeiten. Ist es übrigens die Pflicht eines Verfassers, auf die vielen infolge fehlerhafter Beobachtungen, unvollständiger und planloser Untersuchungen und unrichtigen Folgerungen mehr oder weniger werthlosen Produkte Rücksicht zu nehmen und mit Kritik Alles zu begegnen, was von Personen dargestellt wird, die ohne hinreichende Voraussetzungen auf die Lösung der schwierigsten Aufgaben sich hinwerfen?

Ganz und gar wollte ich in meiner Abhandlung über die *Gloeolichenen* Zukal's „Flechtenstudien“ nicht ignoriren, da darin etliches über die *Chroococcaceen*-Gonidien angeführt wird, allein meine Arbeit war nicht der rechte Ort für eine eingehende Kritik seiner Untersuchungen, und wie wäre es möglich gewesen z. B. das angebliche Vorkommen von *Gloeocapsa*-Gonidien bei *Verrucaria fusca* ohne eingehende Kritik anzuführen? Deshalb begnügte ich damit von seiner Abhandlung ein sehr gelindes Urtheil abzugeben in der Hoffnung einer im Ganzen genommen unfruchtbaren Polemik zu vermeiden. Zukal's gegen meinen „Angriff“ gerichteter Epilog hat mich in die Nothwendigkeit versetzt meine Auffassung von dem Werthe seiner „Flechtenstudien“ zu begründen, und ich habe hier die Frage des Polymorphismus der Algen (Flechtengonidien) hauptsächlich behandelt, weil sie ihn zu seinen Epilog veranlasste. Eine Kritik der übrigen Theile seiner Arbeit scheint mir wenigstens bis auf weiteres ganz überflüssig.

# FLORA.

69. Jahrgang.

N<sup>o</sup> 5.

Regensburg, 11. Februar

1886.

**Inhalt.** Adelbert Geheeb: Vier Tage auf Smölen und Aedö. —  
Dr. Röll: Zur Systematik der Torfmoose. (Fortsetzung.) — Herbar-Verkauf.

## Vier Tage auf Smölen und Aedö.

Ein Beitrag zur Kenntniss der Laubmoosflora dieser Inseln  
von Adelbert Geheeb.

Nachdem ich, gelegentlich meiner skandinavischen Reise von 1880, in der so lehrreichen wie liebenswürdigen Gesellschaft meines mooskundigen Freundes Dr. Franz Kiaer von Christiania, acht unvergessliche Tage im Herzen vom Dovrefeld verlebt hatte, bat ich den Freund, mir irgend eine bryologisch noch nicht durchsuchte Localität an der Westküste Norwegens zu empfehlen, wohin ich auf circa 3 Wochen allein weiterzureisen im Begriff stand. Es wurden mir die grosse Insel Hiteren und einige der vielen kleineren Inseln auf der Route Thronhjelm—Christiansund als solche Stationen namhaft gemacht. Da die Zeit zu einem erfolgreichen Besuche von Hiteren mir jedoch viel zu kurz erschien, so entschied ich mich für die beiden kleineren Inseln Smölen und Aedö (oder Edö), welche, wie es scheint, von einem Moossammler vorher noch nicht untersucht worden waren. Ich reiste von Christiansund aus Larhän und habe, vom schönsten Wetter begünstigt, die Tage vom 7.—11. August auf diesen Inseln zugebracht, nämlich  $2\frac{1}{2}$  Tage auf Smölen und  $1\frac{1}{2}$  Tage auf Aedö. Es sei mir gestattet, Herrn Hans Christian Schröder, Lensmand auf



Smölen; auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank auszusprechen für die so liebevoll und in so reichem Masse mir erwiesene Gastfreundschaft, wie für die unermüdliche Bereitwilligkeit, mit welcher dieser treffliche Mann meine Bestrebungen auf jede erdenkliche Weise zu fördern bemüht gewesen ist. Ferner sage ich herzlichen Dank Herrn Dr. F. Kiaer für die geographischen und geognostischen Notizen, welche derselbe vom statistischen Bureau zu Christiania mir gütigst verschafft hat; Herrn G. Limpricht, welcher meine sämtlichen Bestimmungen bereitwilligst controlirt und Herrn Dr. von Venturi, welcher die *Orthotricha* noch einer besonderen Revision unterzogen hat.

### I. Geographische, geognostische und allgemein botanische Notizen.

Die Insel Smölen liegt unter  $63^{\circ} 20'$  nördlicher Breite und  $25^{\circ} 50'$  östlicher Länge von Ferro; die Insel Aedö unter  $63^{\circ} 15'$  und  $25^{\circ} 50'$ . Beide Inseln liegen in der Vogtei Nordmøre, Romsdals Amt und gehören zum Kirchspiel Aedö; sie sind getrennt von der Insel Hiteren durch den Ramsøfjord und begrenzt südwestlich von dem Griphølenfjord, südöstlich von dem Talgsøfjord und nordwestlich vom atlantischen Ocean. Beide Inseln sind  $\frac{1}{2}$  norwegische Meile vom Festlande entfernt.

Die kleinste der beiden Inseln, Aedö, hat eine Länge von circa 8 Kilometer und ist an der breitesten Stelle nur etwa 2 Kilometer breit, sie besteht aus Conglomeratschicht und Sandstein. Torflager sind hier unbedeutend. Der grösste Theil der westlichen Insel ist dicht mit *Calluna vulgaris* bewachsen, an feuchten Stellen erscheint *Erica Tetralix*. Längs der Küste und auf der östlichen Seite finden sich hübsche Wiesen und Hafer-, Gerste- und Kartoffelfelder. Die ergiebigsten Fundorte für Moose sind einige kleine Felsenhügel, deren Fuss feucht und von Weidengebüsch und Farnen beschattet ist. Ich sammelte auf Aedö im Ganzen 71 Moospecies.

Die Insel Smölen, einen Flächeninhalt von 207,4 □ Kilometer umfassend, stellt so ziemlich ein Viereck dar, welches in der grössten Ausdehnung von Osten nach Westen eine Breite von etwa 19 Kilometer, die grösste Länge von Norden nach Süden circa 14 Kilometer hat. Die Insel ist im Ganzen flach,

das Innere fast unbewohnt, einen mit Torfmooren und kleinen Lageln bedeckten Boden bildend; nur die Küsten sind cultivirt mit Wiesen und Hafer-, Gerste- und Kartoffelfeldern, der Boden besteht meist aus Moor, Sand und Felsgeröll. Westlich und südöstlich herrschen vor Diorit und Syenit, Conglomerat, Schiefer und Sandstein mit silurischen Etagen, nördlich finden sich Gneis und Urformation; an den Küsten, namentlich im Norden, zeigen sich viele Klippen. Smölen hat 6 Flüsse (einer derselben ist gegen 8 Kilometer lang) und 4 kleine Limnenseen. Die Gebüsche, wie sie häufig die kleinen Felsen- und Inseln umkränzen, bestehen aus einigen *Salix*-Species, *Betula pubescens*, *Populus tremula*, *Juniperus nana*, *Rubus saxatilis*, *R. Chamæmorus*, *Cornus suecica*, *Rubus Idæus*, *Sorbus aucuparia*. Reicher gestaltet sich die Vegetation der Torfmoore und feuchten Grasplätze im Innern der Insel. Hier blühen in bunter Abwechselung: *Erica Tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium myrtillus*, *Comarum palustre*, *Drosera rotundifolia*, *D. longifolia*, *Epipactis latifolia*, *Gymnadenia conopsea*, *Parnassia palustris*, *Geum rivale*, *Aira flexuosa*, *A. caespitosa*, *Spiraea Ulmaria*, *Juncus squarrosus*, *Nardus stricta*, *Menyanthes trifoliata*, und manche andere gewöhnlichere Arten. Wie überall am Meeresstrande, trägt auch Smölen's Küste Salzpflanzen: *Salicornia herbacea*, *Glaux maritima*, *Armeria maritima*, *Plantago maritima*, *Triglochin maritimum*. Das duftende *Narthecium ossifragum* ist an feuchten Stellen sehr häufig, die alpine *Saxifraga aizoides* schmückt nicht selten steinige Plätze. Wenn ich einige mehr oder weniger seltene Gewächse aufzählen soll, die mir auf meinen einsamen Wanderungen auffielen, so sind etwa noch folgende zu nennen: *Thalictrum alpinum*, *Nymphaea alba*, *Arctostaphylos alpina*, *A. Uva ursi*, *Geranium heterophyllum*, *Lobelia Dortmanna* (in Menge in einem kleinen Teich!), *Hippuris vulgaris*, *Gentiana campestris*, *Polygonum viviparum*, *Artemisia vulgaris*, *Linnaea borealis*, *Hypericum pulchrum*, *Digitalis purpurea* (nur an einer Stelle im Felsgeröll auf der nördlichen Seite der Insel), *Toffeldia borealis*. — Im Ganzen habe ich 67 Phanerogamen notirt und 16 Gefäßkryptogamen; diese letzteren sind folgende: *Equisetum arvense*, *E. sylvaticum*, *L. Annatum*, *Lycopodium Selago*, *L. clavatum*, *Selaginella spinulosa*, *Lycopodium vulgare*, *P. Dryopteris*, *Polystichum Filix mas*, *Cystopteris fragilis*, *Asplenium Trichomanes*, *A. Filix femina*, *Phegopteris scolopendroides*, *Asplenium septentrionale*, *Blechnum Spicant* und *Pteris aquilina*. — Die Zahl der auf Smölen von mir beobachteten



Laubmoose (inclusive 8 *Sphagna*) hat die nicht unansehnliche Höhe von 124 Species erreicht, — eine Zahl, die ohne Zweifel bei längerem Verweilen und gründlicherem Durchsuchen besonders der von mir nur flüchtig berührten nördlichen Partie der Insel noch um manche Art erhöht werden dürfte. Der bryologisch interessanteste Theil schien mir der östliche zu sein. Hier erreichen die Felsenhügel auch ihre höchste Erhebung, bis zu 10 Meter und darüber. Und hier treten manche montane Repräsentanten, ja selbst einige subalpine Arten auf, wie z. B. *Grimmia torquata*, *Zieria julacea*, *Amblysegium Sprucei* und die stattliche *Andreaea alpina*.

## II. Uebersicht der Moose von Smölen.

1. *Gymnostomum rupestre* Schwgr. An Felsen am Meeresstrand auf der Südwestseite der Insel, in compacten, sterilen Räschen. — Dieselbe dichtrasige Form sammelte ich in Felspalten des alten Festungsberges zu Throndhjem.
2. *Dicranoweisia crispula* Hdw. c. fr. Auf Felsblöcken hie und da.
3. *Dicranoweisia Bruntoni* Sm. Nur an einer Felswand des höchsten Hügels der Ostküste, in schönen Fruchtrasen.
4. *Cynodontium polycarpum* Ehrh. c. fr. An feuchten Felsen, ziemlich selten.
5. *Cynodontium virens* Hdw.,  $\beta$ . *Wahlenbergii* Br. Eur. — Zahlreich auf feuchten Grasplätzen der Westküste, mit jungen Früchten. — Dieses Moos weicht in mehrfacher Hinsicht so sehr von dem typischen *C. virens* ab, dass man Lindberg folgen und es als eigene Art festhalten sollte; es verdient ein Artenrecht wohl besser, als so manche in neuerer Zeit aufgestellte Species!
6. *Dichodontium pellucidum* L. Spärlich und steril auf Steinen in einem Bächlein der Westküste.
7. *Dicranella squarrosa* Schrad. Steril in Wassergräben der Sumpfwiesen.
8. *Dicranella cerciculata* Hdw. Massenhaft und fruchtbedeckt in torfigen Ausstichen der Wiesengräben.
9. *Dicranella heteromalla* Hdw. c. fr. An einem Grabenrand.
10. *Dicranum fuscescens* Turn. In fruchtreichen, ansehnlichen Räschen an Gneisfelsen; eine kleinere sterile Form findet sich auf grasigem Heideboden.

11. *Dicranum scoparium* L. Ziemlich allgemein verbreitet. Eine sterile, *campylopus*-artige Form, der var. *alpestris* Milde entsprechend, wächst auf Heidegrund.

12. *Dicranum majus* Turn. ist nicht selten auf grasigem Boden im Schatten der Felsenhügel und fructificirt reichlich.

13. *Dicranum palustre* Lap. Steril auf feuchten Heidetriften.

14. *Leucobryum glaucum* L. Nur auf der Ostseite von Smölen, auf feuchter Heide, steril.

15. *Fissidens osmundoides* Hdw. Diese Art fand ich erst zu Hause in wenigen Stengelchen unter anderen Moosen, die ich auf der Ostseite der Insel gesammelt hatte.

16. *Fissidens adiantoides* L. In feuchten Felsspalten der Ostküste, mit alten Fruchtkapseln.

17. *Blindia acuta* Dicks. Ostseite, an nassen Felsen, reich fruchtend. Viel häufiger findet sich die männliche Pflanze auf feuchtem, steinigem Boden am Ufer der Bäche bis zum Meeresstrand.

18. *Ceratodon purpureus* L. Allgemein verbreitet.

19. *Leptotrichum flexicaule* Schwgr. Steril an Felsen der Westküste.

20. *Distichium capillaceum* L. In feuchten Felsspalten auf der Ostseite, mit Früchten.

21. *Barbula tortuosa* L. An Felsblöcken, zerstreut und nur steril.

22. *Barbula subulata* L. c. fr. In Felsspalten, resp. auf Erde zwischen denselben, hin und wieder.

23. *Barbula ruralis* L. An Felsen, steril.

24. *Grimmia apocarpa* L. An Steinen und Felsen.

25. *Grimmia maritima* Turn. Am Meeresstrand, die Klippen mit runden, bräunlichen Polstern schmückend.

26. *Grimmia torquata* Grev. Diese schöne Art, welche ich vorher nur im Dovrefeld am Ufer der reissenden Driva sammelte, findet sich in den Felsenklüften am Strande eines Fjords auf der Ostseite der Insel.

27. *Grimmia Hartmanii* Schpr. Auf Steinen, von Heidegestrüpp überschattet.

28. *Grimmia ovata* W. & M. An trockenen Felsen, zerstreut, mit Früchten.

29. *Racomitrium patens* Dicks. c. fr. Auf trockenen Felsen der Südwestseite.



30. *Racomitrium aciculare* L. Nicht selten auf nassen Steinen und an feuchten Felsen, reichlich fructificirend.

31. *Racomitrium heterostichum* Hdw. c. fr. Auf Steinen und Felsen.

32. *Racomitrium fasciculare* Schrad. Steril an Felsen der Südwestseite.

33. *Racomitrium lanuginosum* Hdw. Steril in Menge an Gneisfelsen, ebenso häufig auf torfigem Heideboden! — Zum ersten Male sah ich diese in der Regel nur Felsgeröll bewohnende Art auf nackter Erde wachsen! In Deutschland, wie es scheint, nur in Schleswig auf derselben Unterlage, Heide moorboden, beobachtet (nach Warnstorf, Moosflora der Provinz Brandenburg, in „Botan. Verein der Prov. Brandenburg“ XXVII. Jahrgang, Heft I, S. 48). — Dagegen scheint im hohen Norden das Vorkommen der Felsen-*Racomitria* auf nackter Erde noch viel ausgeprägter zu sein. So berichtet Berggren in seiner berühmten Abhandlung, „Musci et hepaticae Spetsbergenses“, S. 8: . . . „Mehrere Arten, die in den südeuropäischen Alpen meistens auf Felsen und in Felsspalten wachsen, sind auf Spitzbergen genöthigt, sich auf dem Erdboden zu halten. Als Beispiele davon mögen *Gymnostomum curcistrostrum* und *Bartonia Oederi* dienen, . . . ferner alle auf Spitzbergen vorkommende *Racomitria* (*R. lanuginosum*, *canescens*, *fasciculare*, *heterostichum*), oft auf hartem Boden die Hauptvegetation bildend“ . . .

34. *Racomitrium canescens* Hdw.,  $\gamma$ . *ericoides* Br. Eur. — Steril auf Heideboden der Ostküste.

35. *Hedwigia ciliata* Dicks.,  $\beta$ . *leucophaea* Br. Eur. An trockenen Felsen nicht selten.

36. *Amphoridium Mougeotii* Br. et Sch. In Menge an feuchten Felsen am Ufer eines Fjords der Ostküste, steril.

37. *Ulota phyllantha* Brid. An Steinen und Felsen am Meeresstrand.

38. *Ulota Hutchinsiae* Sm. An Felsen und Steinen zerstreut, mit Früchten.

39. *Orthotrichum rupestre* Schleich. An einem trockenen Felsen der Südwestseite und an einer Felswand der Südseite der Insel. — Die Exemplare von letzterem Standorte schienen mir von den gewöhnlichen Formen dieser polymorphen Art nicht unerheblich abzuweichen, so dass ich begierig war, Herrn Dr. von Venturi's Ansicht über dieses Moos einzuholen. Es dürfte von allgemeinem Interesse sein zu hören, was dieser

grosse Kenner von *Orthotrichum* mir darüber schreibt: „Das Moos von Smölen hatte Anfangs auch für mich etwas Fremdartiges, denn es schien, dass die Blätter beim Aufweichen sich nicht zurückrollten, allein an dieser Erscheinung wurde ich bald gebeilt, denn ich habe das Zurückrollen in der Art der *Orthotricha rupestris* constatirt. Was die Blätter anbelangt, so wüsste ich wahrlich nicht, worin sie sich von den häufigen Formen der *O. rupestris* unterscheiden. Sie sind zum Theil doppelschichtig, allein die doppelten Zellen sind vereinzelt oder höchstens 3 oder 4, wie eben häufig bei *O. rupestre*. Die Papillen sind gross, doch dies ist nichts Neues. Die Fruchtkapsel scheint laevis, gerade so wie ich sie bei *O. ovatum* aus dem Caucasus beschrieben habe, allein bei einer näheren Untersuchung sind deutliche Andeutungen der Striae vorhanden, welche sogar  $\frac{3}{2}$  der Kapsel einnehmen. Die Stomata sind normal. Die Zähne sind die des *O. rupestre*; die Cilien wohl breiter als gewöhnlich, aber nicht verschieden geformt. Der Hals ist wie bei *O. rupestre*. Wahrlich, man kann trotz alledem eine Art daraus bilden, allein der Character würde einfach die Kleinheit der Rasen sein; und der Werth dieser Art würde kaum über *O. flaccum* De Not. zu stehen kommen. Ich würde glauben, dass eine eigene Varietät das Höchste sein könnte, was daraus gemacht werden könnte. Ein Wiederauffinden einer solchen varietas würde mit Schwierigkeiten zu rechnen haben.“

40. *Encalypta ciliata* Hdw. c. fr. In Felsspalten auf der Ostseite, selten.

41. *Tetraplodon mnioides* L. fil. In schönen, reifen Fruchträschen auf einem torfigen Heideausstiche der Insel, in Gesellschaft der folgenden Art,

42. *Splachnum sphaericum* L. fil.

43. *Entosthodon ericetorum* De Not.,  $\delta$ . *Ahnfeldtii* Schpr. Häufig, doch immer vereinzelt, auf feuchtem Heideboden nahe dem Meere. Wohl nur eine schwache Varietät, die sich höchstens durch stärkere Rippe und etwas breiteren Blattsaum auszeichnet.

44. *Funaria hygrometrica* L. Ziemlich allgemein verbreitet.

45. *Webera nutans* Schreb. Auf Heideboden und an Felsen.

46. *Webera cruda* Schreb. Steril in Felsspalten.

47. *Bryum pendulum* Hsch. Auf Heideboden, zerstreut.

48. *Bryum uliginosum* Bruch. Zahlreich, fruchtbedeckt, an den Wänden eines feuchten Wiesengrabens auf der Südseite der Insel.



49. *Bryum pallescens* Schleich. c. fr. In Felsspalten an der Ostküste, selten.

50. *Bryum erythrocarpum* Schwgr. In schönen, fruchtreichen Räschen häufig in einem sandig-torfigen Ausstich nahe einem kleinen Teich auf der Südostseite.

51. *Bryum alpinum* L. In intensiv kupferrothen Räschen an einem Felsen, steril.

52. *Bryum caespitium* L. c. fr. Auf steinigten Plätzen an der Südküste.

53. *Bryum capillare* L. Steril in Felsspalten.

54. *Bryum pseudotriquetrum* Hdw. An Wiesengräben, steril.

55. *Zieria julacea* Dicks. c. flor. femin. Sehr selten auf Humus in einer Felsspalte auf der östlichen Insel.

56. *Mnium cuspidatum* Hdw. Auf grasigem Boden, steril.

57. *Mnium affine* Schrad.,  $\beta$ , *elatum* (*Mn. insigne* Mitt.). Sumpfwiesen, steril.

58. *Mnium undulatum* L. Auf Grasplätzen und in Gebüschen, steril.

59. *Mnium rostratum* Schrad. An den Wänden eines tiefen Wiesengrabens, steril.

60. *Mnium hornum* L. Nicht selten an feuchten Felsen, doch meist in einer kleinen Form, welche vereinzelt zwischen anderen Moosen wächst. Nur an den Felsen der Ostküste fand ich die grossen, dichten und verfilzten Rasen der typischen Form. Steril.

61. *Mnium punctatum* L. c. flor. mascul. Auf Steinen in nassen Wiesengräben und an feuchten Felsen.

62. *Aulacomnium palustre* L. Auf Sumpfwiesen, steril.

63. *Bartramia ilhyphylla* Brid. c. fr. In Felsritzen.

64. *Bartramia pomiformis* L. c. fr. An überschatteten Felsen. Die Varietät  $\beta$ , *crispa* in feuchten Felsspalten der Ostküste, reichlich fruchtend.

65. *Philonotis fontana* L. c. flor. mascul. Auf Sumpfwiesen.

66. *Atrichum undulatum* L. c. fr. In Gebüschen auf grasigem Boden.

67. *Pogonatum alpinum* L. c. fr. An Felsen der Westseite.

68. *Polytrichum gracile* Menz. c. fr. In torfigen Ausstichen.

69. *Polytrichum formosum* Hdw. c. fr. An Felsen auf der Ostseite.

70. *Polytrichum piliferum* Schreb. c. fr. Auf trockenem Heideboden.

71. *Polytrichum juniperinum* Hdw. c. fr. Auf Heideboden.  
 72. *Polytrichum commune* L. c. fr. Auf sumpfigen Plätzen.  
 73. *Fontinalis antipyretica* L. Steril in einem Bächlein an der Westküste.  
 74. *Neckera complanata* L. In einer Felsenhöhle auf der Ostseite, steril.  
 75. *Antitrichia curtipendula* L. An Felsen nicht selten, doch immer steril.  
 76. *Heterocladium heteropterum* Bruch. Nur an der Ostküste, in feuchten Felsspalten, steril.  
 77. *Thuidium tamariscinum* Hdw. Auf feuchten Grasplätzen im Schatten der Felsenhügel auf der Ostseite.  
 78. *Pterigynandrum filiforme* Timm. Sehr zerstreut an trockenen Felsen, steril.  
 79. *Climacium dendroides* L. Ziemlich häufig auf feuchten Grasplätzen, doch immer steril.  
 80. *Isoetecium myurum* Poll. An Felsen, steril.  
 81. *Homalothecium sericeum* L. Allgemein verbreitet an Felsen, steril.  
 82. *Brachythecium albicans* Neck. Steril auf trockenen Grasplätzen.  
 83. *Brachythecium rutabulum* L. In feuchten Gebüsch, an Wiesenrändern, steril.  
 84. *Brachythecium rivulare* Br. et Sch. Auf Steinen in einem Bächlein an der Westküste, steril.  
 85. *Brachythecium populeum* Hdw. c. fr. In einem Bächlein auf Steinen.

(Schluss folgt.)

## Zur Systematik der Torfmoose.

Von Dr. Röll in Darmstadt.

(Fortsetzung.)

### 1. *Sphagnum acutifolium* Ehrh. 1788 (zum Theil).

Schön roth, oder oben roth, unten bleich, seltener grün oder gelblich, dicht, etwas starr. Stengelblätter oval, in der oberen Hälfte gefasert, Saum nach unten verbreitert. Stengelrinde oft roth, meist porulos. Einhäusig oder zweihäusig.



var. *subulatum* Brid. Warnst. Torfm. d. königl. Mus. (var. *alpinum* Milde Bryol. Sil. 1869, var. *strictum* W. Europ. T.) schliesst sich durch lange, fast bis zum Grunde gefaserte Stengelblätter an die vorigen Formenreihen an.

var. *flavicomans* Card. Rev. bryol. 1884, eine dichte, bräunlichgelbe var. mit sehr grossen, langen, breitzugespitzten, im oberen Drittel zartgefaserten Stengelblättern, ist vielleicht Mittelpunkt einer eigenen Formenreihe. Mit *f. minus* Card. und *f. lividum* Card. häufig auf der Insel Miquelon in Nordamerika.

var. *elegans* Braithw. „The Sphagn.“ 1880 ist sehr formenreich und zeigt Uebergänge zu var. *gracile*, *capitatum*, *purpureum*, *sanguineum* und *speciosum*, ja, es neigen einige Formen selbst nach var. *tenellum* Sch., var. *plumosum* Milde und *Sph. robustum* Russ. hin. Die bemerkenswerthesten Formen sind:

*f. compactum* m. Niedrig, dicht, tiefroth; Habitusform. Unterpörlitz bei Ilmenau, Hengster bei Offenbach am Main.

*f. densum* m. Sehr dicht, oben gelb und blassroth, unten bleich. Aeste lang, zurückgeschlagen. Stengelblätter gross, ihre Fasern zart, die Zellen oft getheilt. Moor und Hirtenbuschteich bei Unterpörlitz, Plättig bei Baden. Zuweilen reichen die Fasern nur bis zur Theillinie der Zelle.

*f. tenellum* m. Blassröthlich, zart, vom Habitus des *Sph. Wilsonii* v. *tenellum* Sch. Holz roth, Stengelblätter zart gefasert, Hyalinzellen zuweilen getheilt. Wiesenteich, Moorteich und Schillerswiese zu Unterpörlitz bei Ilmenau.

*f. plumosum* m. Roth und braunroth, habituell der var. *Gerstenbergert* W. und var. *plumosum* Milde ähnlich, weich, locker beblättert, Stengelblätter zur Hälfte gefasert. Mehlskopf bei Baden, Moorteich bei Unterpörlitz. Von dieser Form kommt auch eine robuste, trübviolette, schwachgefaserte Unterform, *f. violaceum* m., vor, welche den Uebergang zur var. *plumosum* Milde bildet.

*f. gracilescens* m. Vom Habitus der var. *gracile* Russ., aber zweihäusig, oben röthlich, nach unten grün oder bleich, Stengelblätter länglich, abgestumpft, meist zart gefasert. Moor, Moorteich, Pirschhaus und Froschgrund zu Unterpörlitz bei Ilmenau.

*f. capitatum* m. Röthlich, schlank, locker, weich, dickköpfig, habit. *Sph. robustum* ähnlich, Aeste lang und dünn, gebogen; Stengelblätter halbgefasert. Moor bei Unterpörlitz.

*f. strictum* m. wie *f. capitatum*, aber die Aeste aufstrebend. Moor bei Unterpörlitz.

*f. flagelliforme* m. Bis 20 cm. hoch, geröthet, nach unten meist blass, vom Habitus des *Sph. robustum*. Aeste sehr lang, hin- und hergebogen, Stengelblätter im oberen Theile zart gefasert, Hyalinzellen zuweilen getheilt. Moor, Hirtenbuschteich, Martinrode bei Ilmenau. Eine ganz grüne Unterform mit rother Stengelrinde im Moor bei Unterpörlitz.

*f. sanguineum* m. Niedriger, schlank, bis zum Grunde tiefroth, nur die Flagellen der langen Aeste bleich, Astblätter klein, Stengelblätter spitz, breitgerandet mit getheilten Hyalinzellen und im oberen Drittel mit sehr zarten Fasern, zuweilen fast faserlos. Moorteich bei Unterpörlitz, Martinrode bei Ilmenau. Uebergangsform zu var. *sanguineum* Sendt.

*f. deflexum* m. Ganz roth, oder unten bleich, oder bräunlichgrün. Aeste sehr lang und dünn, oft mit weissen Flagellen, zurückgeschlagen. Stengelblätter meist über die Hälfte gefasert. Moor, Froschgrund und Pirschhaus bei Unterpörlitz, Martinrode bei Ilmenau, Herrenwieser See bei Baden. Uebergangsform zu v. *speciosum* W.

var. *speciosum* W. in litt. (*deflexum* Sch. Synopsis ed. II.) Diese Varietät ist ebenfalls sehr vielgestaltig und umfasst auch Formen mit nicht zurückgeschlagenen Aesten; deshalb bezeichne ich sie mit dem Warnstorff'schen Namen. Einige interessante Formen sind:

*f. compactum* m. Niedrig, dicht, robust, roth, oft bleich oder bleichgrün gefleckt. Aeste lang, meist zurückgeschlagen.

*f. viride* m. Zart, grün oder bleichgrün, Faserung der Stengelblätter gering. Schillerswiese bei Unterpörlitz, Unterpörlitz bei Ilmenau. Badener Höhe im Schwarzwald.

*f. purpureum* m. Meist durchweg roth, oder nach unten bleich, robust. Aeste lang, meist zurückgeschlagen. Blätter  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{2}$  zart gefasert. Uebergangsform zur v. *purpureum* Sch. Moor und Theerofen bei Unterpörlitz.

*f. capitatum* m. 7—8 cm. hoch, oben gelb und roth, nach unten blassbräunlich. Köpfe sehr dicht und reichästig, Astbüschel sehr dicht, Aeste besonders im Schopf sehr lang und zurückgeschlagen, Stengelblätter kleiner, weniger und nur schwach gefasert. Rinde zuweilen mit einzelnen Poren. Eine Uebergangsform zur var. *capitatum* Angstr., als deren Form *robustum* man sie auch auffassen könnte.

*f. tricolor* m. Bis 15 cm. hoch, robust, gelb, grün, roth und purpurn gescheckt, dicht, Köpfe stark, Aeste mittel-



lang, wenig zurückgeschlagen, Stengelblätter gross, spitz, weit herab zart gefasert. Moor und Theerofen bei Unterpörlitz.

*f. gracilescens* m. Bis 30 cm. hoch, schlank, roth oder grün. Aeste lang, Stengelblätter zur Hälfte mit Fasern. Moor und Theerofen zu Unterpörlitz bei Ilmenau. Geht in die folgende Form über.

*f. flavicaule* W. (Europ. Torfm. p. 50). Stengelblätter faserlos oder bis zur Hälfte gefasert; gehört nach Warnstorff's neuesten Untersuchungen hierher.

*f. giganteum* m. Bis 30 cm. hoch, sehr robust, oben grün, gelb und blassroth, unten bleich; obere Schopfstäbe kurz und dick, die herabhängenden kräftig und sehr lang, nur zum Theil zurückgeschlagen. Astblätter gross, Stengelblätter gross, ziemlich breitgerandet, zur Hälfte oder weniger gefasert; Hyalinzellen zuweilen getheilt. Moor und Theerofen bei Unterpörlitz. Diese Form erinnert an *Sph. robustum* und nähert sich mit der *f. gracilescens* m. der var. *gracile* Russ.

var. *sanguineum* Sendt. 1839 (vergl. Warnstorff, die Torfmoose des Flotow'schen Herbars. Flora 1883, Nr. 24). Exemplare von Bad Elster nähern sich der var. *elegans* Braithw., deren Form *sanguineum* auch hierher gerechnet werden könnte.

Eine andere zwischen var. *elegans* Braithw. und *purpureum* Sch. stehende Varietät ist

var. *cruentum* m. Bis 18 cm. hoch, schlank, habituell an *Sph. robustum* erinnernd, tief purpurroth, mit Trübgrün und Braunroth gemischt, im frischen Zustand etwas glänzend. Aeste ziemlich lang, gleichmässig dünn, plötzlich kurz zugespitzt, drehrund, gleichmässig und zierlich bogig abstehend, zum Theil mit weissen Flagellen; Stengelblätter mittelgross, am breiten Rande und den Flügeln schön rosenroth, zungenförmig-länglich, kurz- und breit zugespitzt, Zellen locker, meist bis zur Hälfte faserhaltig und mit zahlreichen Poren. Rinde roth, porenlos. Im Moor zu Unterpörlitz bei Ilmenau und am Bärenstein bei Oberhof in Thüringen, am Herrenwieser See bei Baden, Hundshübel bei Schneeberg in Sachsen.

*f. compactum* m. Dicht, roth, Aeste kürzer. Im Moor bei Unterpörlitz.

*f. sanguineum* m. Ziemlich dicht, Aeste mittellang, Uebergangsform zu var. *sanguineum* Sendt. Dasselbst.

*f. tenellum* m. Roth und braungrün, locker, weich, Aeste entfernt, so dass der rothe Stengel vielfach sichtbar ist, locker

beblättert, Stengelblätter sehr breit gerandet, mit wenig zarten Fasern und getheilten Hyalinzellen. Nähert sich der var. *tenellum* Sch.; bei Unterpörlitz.

var. *rubrum* Brid. königl. bot. Mus. Berlin (var. *purpureum* Sch. Syn. ed. II). Von dieser formenreichen Varietät möchte ich besonders hervorheben.

f. *compactum* m. Niedrig, dicht, roth, meist etwas mit Ockergelb gemischt. Heida bei Ilmenau, Oberhof und Beerberg.

f. *molluscum* m. Bis 15 cm. hoch, oben roth, zuweilen etwas violettroth, nach unten blassbräunlich, locker, weich. Aeste sehr locker beblättert. Stengelblätter zart gefasert. Strüppig, Schillerswiese und Theerofen bei Unterpörlitz, Knöpfelthalsteich bei Ilmenau, Hengster bei Offenbach am Main, Hammergrund und Spessartskopf bei Erbach im Odenwald.

f. *tenellum* m. Oben blassröthlich, nach unten bleich, schlank, vom Habitus des *Sph. Wilsoni* var. *tenellum* Sch., Stengelblätter weit herab sehr zart gefasert. Moorteich bei Unterpörlitz, Hengster bei Offenbach am Main, Bad Elster.

f. *gracile* m. Bis 15 cm. hoch, schlank, oben dunkel-purpur, nach unten bleich, Köpfe klein, Aeste kürzer, gebogen, Stengel sehr dünn, bleich. Hengster bei Offenbach am Main.

f. *deflexum* m. Oben roth, nach unten bleich bräunlich, Aeste zurückgeschlagen. Habitusform. Langenberg bei Gehren im Thüringer Wald.

Die var. *purpureum* Sch. zeigt auch Uebergangsformen nach var. *speciosum* W., var. *elegans* Braithw., *cruentum* m. und nach *Sph. Wilsoni* v. *tenellum* Sch. Die Stengelblätter sind oft wenig gefasert, zuweilen einige ganz faserlos.

var. *gracile* Russ. Sphagn. eur. 51. Auch diese Varietät enthält zahlreiche Formen. Einige derselben sind:

f. *pusillum* m. 2—5 cm. hoch, schlank, grün und braunroth, Aeste kurz und dünn, allseitig abstehend. Stengelblätter schwach gefasert. Turnplatz bei Unterpörlitz in Thüringen, Mehlskopf bei Baden.

f. *compactum* m. Niedrig, dicht, oben grünlich und blassroth, unten bleich, Köpfe stark, Stengelblätter gross, stark gefasert. Haslau bei Franzensbad.

f. *densum* m. Bis 10 cm. hoch, dicht, trübgrün bis braunroth, Aeste kurz, abstehend und aufstrebend. Stengelblätter stark gefasert. Moorteich bei Unterpörlitz, Badener Höhe, Herrenwieser See bei Baden.



*f. tenellum* m. 10 cm. hoch, schlank, bleich, grün und braungrün, Aeste dünn, wurmförmig, hin- und hergebogen, Stengelblätter faserlos oder mit wenig Fasern. Hyalinzellen nicht selten getheilt. Theerofen und Pirschhaus bei Unterpörlitz in Thüringen, Badener Höhe, Herrenwieser See bei Baden; eine etwas geröthete Form mit zahlreichen Früchten am Mehlskopf bei Baden.

*f. deflexum* m. Grün und röthlich, Aeste lang, zurückgeschlagen, Stengelblätter wenig gefasert. Moor bei Unterpörlitz, Herrenwieser See bei Baden.

*f. flagelliforme* m. Bis 25 cm. hoch, schlank, roth, bleich oder grün, langästig, habituell *Sph. Girgensohnii* v. *gracilescens* Grav. und *Sph. robustum* v. *gracilescens* m. ähnlich, Stengelblätter zur Hälfte gefasert, am Spessartkopf und Kesselbrunnen im Odenwald, wüste Teiche bei Unterpörlitz; daselbst auch eine durchweg tiefrothe Form.

*f. arcum* m. Bis 12 cm. hoch, ziemlich dicht, von trübgrüner Farbe, der var. *arcum* Braithw. ähnlich, Stengelblätter gross, bis über die Hälfte gefasert. Moorteich und Froschgrund zu Unterpörlitz bei Ilmenau, Bad Elster.

var. *arcum* Braithw. Sphagn. brit. 21 gehört vielleicht noch in den Formenkreis von var. *gracile* Russ., mit welcher das Moos nahe verwandt ist. Schwemnteich und Mempelteich bei Unterpörlitz.

var. *capitatum* Angstr. Sphagn. europ. 53 zeigt Uebergangsformen zu var. *gracile* und *elegans*. Bemerkenswerthe Formen sind ferner:

*f. congestum* m. Bis 5 cm. hoch, grün, dicht, mit langen zurückgeschlagenen Aesten und zur Hälfte gefaserten Stengelblättern. Froschgrund zu Oberpörlitz bei Ilmenau.

*f. purpureum* Schl. der *f. congestum* ähnlich, aber purpurroth. Lindenwiese und Theerofen bei Unterpörlitz, Waldecker Forst bei Jena.

*f. tenellum* m. Bis 8 cm., schlank, bleich und geröthet, Holz roth; Stengelblätter klein, breit gesäumt, wenig gefasert. Moorteich und Theerofen zu Unterpörlitz bei Ilmenau.

*f. patens* m. Bis 8 cm. hoch, bleichgrün und blassroth gemischt, locker, Aeste regelmässig bogig abstehend, locker belüftet. Stengelblätter breit gesäumt, zugespitzt, zur Hälfte zart gefasert, Holz roth. Theerofen zu Heide bei Ilmenau in Thüringen.

var. *densum* W. Hedw. 1884, 7 u. 8 mit weit an der Spitze herab gezähnten Astblättern und

var. *congestum* Grav. in litt. werden wohl auch am besten hierher gestellt.

#### 4. *Sphagnum Wilsoni* m.

Roth, selten bleich bis hellgrün, nur bei var. *atroviride* Schl. dunkelbraungrün; mehr oder weniger weich und locker; Stengelblätter breit oval, breit abgerundet, nur im oberen Drittel schwach gefasert bis faserlos; Hyalinzellen öfters getheilt. Stengelrinde porenlos, oder mit kleinen Poren. Meist zweizellig. — Ich würde den Klinggräff'schen Namen *Sph. wilsoni* gewählt haben, wenn er nicht in neuerer Zeit für *Sphagn. molluscum* Bruch gesetzt würde.

var. *rubellum* Wils. Bryol. brit. 1855 habe ich am 8. October 1884 am Herrenwieser See bei Baden in zahlreichen mit der Wilson'schen Pflanze übereinstimmenden rothgefärbten, starr, weichen Rasen gesammelt. Die Stengelblätter sind unten roth, oben breit abgerundet, ihre Hyalinzellen vielfach getheilt, faserlos oder haben nur wenige zarte Fasern. Die Thüringer Pflanzen vom Beerberg und Schneekopf sind dagegen wie die hessischen vom Spessartkopf und von Grasellenbach im Odenwald robuster und neigen der var. *purpureum* Sch. zu. Eine andere Form

f. *tenellum* m. zart, oben rosenroth, unten bleich, welche ich ebenfalls am Herrenwieser See bei Baden sammelte, bildet den Uebergang zu var. *tenellum* Schl.

var. *tenellum* Sch. Syn. ed. II. geht ausserdem noch in var. *atroviride* Schl., var. *plumosum* Milde und var. *gracile* Russ. über und steht auch in näherer Beziehung zu var. *roseum* Limpr. Einige Formen sind:

f. *densum* W. aus Lappland, leg. Brotherus, ist 6—8 cm. hoch, dicht und hat meist im obern Theil zart und spärlich gefaserte Stengelblätter.

f. *gracile* m. Hoch, etwas starr, habituell der var. *gracile* Russ. ähnlich, grün und bleich mit röthlichen Köpfen oder mit einzelnen rothen Aesten, Stengelblätter mit getheilten Hyalinzellen, oben zart gefasert. Kirmseteich bei Unterpörlitz, Filzweg bei Schneeberg, Hammergrund im Odenwald.

f. *flavum* Jens. Hedw. 1884, 7 u. 8. Hundshübel und Filz-



teich bei Schneeberg (bis 20 cm. hoch), Spessartskopf im O  
wald, Hengster bei Offenbach am Main.

f. *viride* m. Grün, Stengelblätter oben zuweilen zart  
fasert. Moor bei Unterpörlitz, Hengster bei Offenbach,  
Elster.

f. *purpureum* m. Bis 10 cm. hoch, robust, tief purpur  
Lindenwiese bei Unterpörlitz, Spessartskopf und Backofengr  
im Odenwald, Hundshübel bei Schneeberg, Haslau bei Franz  
bad.

f. *plumosum* m. 10 cm. hoch, robust, trüb-roth, der  
*plumosum* Milde ähnlich; mit breitgerandeten, wenig gefase  
oder faserlosen Stengelblättern an der Franzenshütte bei Stüt  
bach in Thüringen.

var. *atroviride* Schl. Röhl, Torfm. d. Thür. Fl. 1  
2häusig?, dunkelgrün bis blaugrün, robust, bis 15 cm. h  
hat im oberen Drittel gefaserte, seltener faserlose Stengelblä  
Heidesumpf bei Osterfeld (Schl.).

f. *purpureo-viride* m. Weich, trüb-rothbraun, durch h  
Astspitzen gescheckt, Aeste kurz, zurückgebogen, Stengelblä  
blassroth, zungenförmig, an der Spitze oder bis zur Hälfte  
fasert, Hyalinzellen getheilt, geht in var. *tenellum* Sch. u  
Moor bei Unterpörlitz in Thüringen.

var. *pulchellum* W. Hedw. 1884, 7 u. 8. Einhät  
gehört der Beschreibung nach auch hierher.

var. *roseum* Limpr., Milde, Bryol. sil. scheint mir ausser  
var. *tenellum* auch der var. *quingefarium* Braithw. nahe zu stel  
in der Blattform hat es auch mit *Sph. robustum* Aehnlichkeit

(Fortsetzung folgt.)

### Herbar-Verkauf.

Das Herrn **Adolph Toepffer**, jetzt dessen Concursmasse, geh  
**Herbarium** soll durch mich im Ganzen **schleunigst freihän  
verkauft** werden und nehme ich Offerten entgegen. Besichtigung tä  
gestattet.

Brandenburg a. H. 8. Februar 1886.

Gustav Barsickow  
gerichtlicher Verwalter der Masse.

# FLORA.

69. Jahrgang.

6.

Regensburg, 21. Februar

1886.

**Halt.** Adelbert Geheeb: Vier Tage auf Smölen und Aedö. (Schluss.) —  
Dr. Röll: Zur Systematik der Torfmoose. (Fortsetzung.) — Dr. H. Gressner:  
Beitrag zur Kenntniss des Involucrum der Compositen.

## Vier Tage auf Smölen und Aedö.

Beitrag zur Kenntniss der Laubmoosflora dieser Inseln  
von Adelbert Geheeb.

(Schluss.)

86. *Brachythecium plumosum* Sw. Auf feuchten Steinen, in  
massen sterilen Rasen.

87. *Eurhynchium myosuroides* L. In feuchten Felsspalten hin  
und wieder, steril.

88. *Eurhynchium piliferum* Schreb. Auf feuchten Grasplätzen  
an Ostküste, steril.

89. *Eurhynchium Stokesii* Turn. Am Fusse feuchter Felsen,  
steril.

90. *Plagiothecium pulchellum* Hdw. c. fr. Nur an der Ost-  
küste, häufig und immer reichlich fructificirend in Felshöhlungen.  
Wird von Lindberg als Varietät des *Plag. nitidulum* Whlbg.  
betrachtet. Ich besitze dieses Moos von zahlreichen Stationen,  
welche aus dem Norden, bald als *Pl. pulchellum*, bald als *Pl. niti-  
dulum* bezeichnet, doch vermag ich einen durchgreifenden Un-



terschied nicht aufzufinden. Schon Milde nahm beide Moos nur für eine und dieselbe Art, was auch Boulay in seine neuesten Werke (1884) thut, welcher dem Namen „pulchellum“ als dem ältesten, den Vorzug gibt.

91. *Plagiothecium denticulatum* L. c. fr. An feuchten Felsen zerstreut.

92. *Plagiothecium Schimperi* Jur. et Milde, *β. nanum* Jur. Selten in feuchten Felsspalten der Ostküste, steril.

93. *Plagiothecium undulatum* L. Feuchte grasige Heideplätze steril; mit Früchten nur auf der östlichen Insel, im Schatte der Felsenhügel.

94. *Amblystegium Sprucei* Bruch. Diese seltene Art fand ich nur einmal in einer feuchten Felsenhöhlung der Ostküste, steril.

95. *Amblystegium serpens* L. Unter anderen Moosen als Fragment von mir aufgefunden.

96. *Hypnum stellatum* Schreb. An feuchten, steinigen Plätzen steril. — Im Dovrefeld, bei Kongsvold, fand ich an feuchten Felsen eine reich fruchtende Form von so kleiner Gestalt, daß ich sie mit *H. chrysophyllum* verwechselt hatte.

97. *Hypnum fluviatile* L. In Sümpfen, steril.

98. *Hypnum revolvens* Sw. Auf sumpfigen Heideplätzen, steril. Auf Dovre ist dieses schöne Moos sehr verbreitet, meist reichlich fruchtend und oft in Gesellschaft des *H. sarmmentosum*.

99. *Hypnum callichroum* Brid. Nur auf der Ostseite der Insel, im Grase am Fusse eines Felsens, von *Phegopteris polypodioides* überschattet, mit reifen Fruchtkapseln.

100. *Hypnum cupressiforme* L. Allgemein verbreitet; an trockenen Felsen in der Varietät „filiforme“ erscheinend.

101. *Hypnum molluscum* Hdw. Im Steingeröll, steril.

102. *Hypnum palustre* L. c. fr. An Steinen in einem Bäcklein an der Westküste. — Dieselbe Localität beherbergt ein steriles Moos mit locker beblättertem Stengel und allseitig aufstehenden Blättern, welches mir zu der Varietät „laxa“ derselben Art zu gehören scheint. Auch Herr Limpricht ist derselben Ansicht über diese Form.

103. *Hypnum sarmmentosum* Whlbg. In Wassergräben der Südküste der Insel, steril.

104. *Hypnum cuspidatum* L. Auf Sumpfwiesen nicht selten.

105. *Hypnum Schreberi* Willd. Ziemlich häufig im Grase am Fusse der Felskuppen.

106. *Hypnum purum* L. Grasige Plätze an der Ostküste, steril.

107. *Hypnum stramineum* Dicks. Auf feuchtem Heideboden, steril. — Vorliegendes Moos weicht von der typischen Form der Sümpfe ab, indem es niedrige Räschen von bräunlichem Colorit mit kürzerem, aufgedunsenem Stengel bildet, zur Varietät „compacta Milde“ hinneigend. — Dieselbe Form brachte ich von Christiansund mit.

108. *Hypnum scorpioides* L. In Sümpfen, steril.

109. *Hylocomium splendens* Hdw. Allgemein verbreitet.

110. *Hylocomium squarrosum* L. Häufig an feuchten Grasplätzen, steril.

111. *Hylocomium triquetrum* L. Auf Wiesen, in einer kleinen sterilen Form.

112. *Hylocomium loreum* L. Am Fusse feuchter Felsen, steril.

113. *Andreaea petrophila* Ehrh. c. fr. An überschatteten Felsen, spärlich und vereinzelt.

114. *Andreaea alpina* Turn. c. fr. Nur auf der Südseite der Insel, an einer Felswand, daselbst häufig. Diese schöne und seltene Art scheint an der Westküste Norwegens ziemlich häufig zu sein. Ich sammelte sie, 14 Tage später, in Prachtrasen bei Ferde am Söndfjord, wo sie in Gesellschaft von *Campylopus lagopus* und der prächtigen *Breutelia arcuata* auf feuchten Felsen ungemein häufig ist. Durch Freund Kiaer besitze ich sie aus der Umgebung von Molde.

115. *Andreaea rupestris* L. (*A. Rothii* W. et M.). Mit reichen Früchten an einer Felswand der westlichen Küste.

116. *Andreaea Huntii* Limpricht n. sp. (in Lief. III der „Laubmoosflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz“ der Leberhorst'schen Kryptogamen-Flora). An einem Felsen der westlichen Seite der Insel, spärlich mit Früchten und gemengt mit *A. petrophila*. — Diese mir noch unbekannte Art hatte ich für *A. rupestris* gehalten. Freund Limpricht belehrte mich, dass hier die neue Art vorliegt, welche er (Separat-Abdruck aus dem 61. Jahresberichte der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, 1884<sup>a</sup>, S. 18) unter dem Namen *A. commutata* n. sp. ausführlich beschrieben hat. Da jedoch dieser Name schon früher von C. Müller Hal. für eine Art aus dem Himalaya verwendet worden ist, so ist er von Limpricht in der nächstens erscheinenden III. Lieferung seiner oben citirten Laubmoosflora in *A. Huntii* umgeändert worden, zum Andenken an den verstorbenen englischen Bryologen G. E. Hunt, welcher schon 1871 dieses Moos als *A. falcata* Schpr. an Limpricht



gesandt hatte mit der Notiz: „Mittelform zwischen *A. falce* und *crassinervia*“. In der That steht diese neue Art, nach dem Autors gütiger Mittheilung, zwischen *A. Rothii* und *A. crassinervia*. Sie ist von beiden Arten ausgezeichnet durch die inneren Perigonial- und Perichätialblätter, welche rippenlos am Rande crenulirt und am Rücken stark papillös sind — *A. Huntii* scheint übrigens in West-Norwegen mehrfach gesammelt zu sein, da sie in Limpricht's Herbar schon von 3 Stationen von dort vertreten ist.

117. *Sphagnum acutifolium* Ehrh. Auf feuchten Heiden, steril.

118. *Sphagnum Girgensohnii* Russ. Zahlreich auf feuchtem Heidegrund, steril.

119. *Sphagnum recurvum* P. B. Sumpfwiesen, steril.

120. *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. In Wassergräben, steril.

121. *Sphagnum rigidum* Schpr. Auf feuchten Heideplätzen steril.

122. *Sphagnum subsecundum* Nees. Steril auf feuchten Wiesen.

123. *Sphagnum molluscum* Bruch. In Torfausstichen, steril.

124. *Sphagnum cymbifolium* Ehrh. Auf Sumpfwiesen, steril.

Die Sterilität sämmtlicher auf Smölen beobachteter *Sphagnum* mag wohl in dem aussergewöhnlich trockenen Sommer von 1880 ihren Grund haben. Ich entsinne mich nicht, auch an anderen Localitäten Norwegens ein fructificirendes *Sphagnum* bemerkt zu haben.

### III. Uebersicht der Moose von Aedö.

1. *Cynodontium polycarpum* Ehrh. An feuchten Felsen, nicht Fruchten.

2. *Dicranella cerviculata* Hdw. c. fr. In Torfausstichen und an Wiesengräben.

3. *Dicranella heteromalla* Hdw. c. fr. An Wiesengräben.

4. *Dicranum fuscescens* Turn. c. fr. Auf feuchten Felsen.

5. *Dicranum scoparium* L. An Felsen, steril.

6. *Dicranum majus* Turn. Auf grasigem Boden, steril.

7. *Leucobryum glaucum* L. Steril auf einer torfigen Wiese.

8. *Ceratodon purpureus* L. c. fr. Auf nackter Erde ziemlich häufig.

9. *Barbula tortuosa* L. An feuchten Felsen, steril.

10. *Grimmia apocarpa* L. c. fr. An Felsen nicht selten.

11. *Grimmia maritima* Turn. c. fr. Zahlreich an Felsen am Meere.
12. *Grimmia ovata* W. et M. c. fr. An Felsen, zerstreut.
13. *Racomitrium patens* Dicks. c. fr. Zahlreich an trockenen Felsen.
14. *Racomitrium aciculare* L. c. fr. Auf feuchten Steinen und an Grunde von Felsen.
15. *Racomitrium heterostichum* Hdw. c. fr. An trockenen Felsen.
16. *Racomitrium fasciculare* Schrad. In reich fruchtenden Massen auf feuchten Felsblöcken.
17. *Racomitrium lanuginosum* Hdw. Steril sowohl an Felsen als auf nackter Erde, wo dieses Moos auf Heideboden hohe Massen bildet.
18. *Hedwigia ciliata* Dicks. An Felsen ziemlich häufig.
19. *Amphoridium Mougeotii* Br. et Sch. An feuchten Felsen, steril.
20. *Ulota phyllantha* Brid. An Felsen am Meere und an alten Stämmchen von *Populus tremula*.
21. *Ulota Hutchinsiae* Sm. c. fr. An trockenen Felsen.
22. *Orthotrichum rupestre* Schleich. c. fr. An Felsen, stellenweise.
23. *Splachnum sphaericum* L. fil. c. fr. Auf einer torfigen Wiese, selten.
24. *Webera nutans* Schreb. c. fr. In Wiesengraben.
25. *Webera annotina* Hdw. An einem Wiesengrübchen, steril.
26. *Bryum uliginosum* Bruch c. fr. In einem feuchten Wiesengraben.
27. *Bryum alpinum* L. Auf Felsblöcken, steril.
28. *Bryum capillare* L. Feuchte Felsen, steril.
29. *Mnium affine* Schrad. Steril in Wiesengraben.
30. *Mnium undulatum* L. In Gebüsch am Fusse der Felsen, steril.
31. *Mnium hornum* L. Steril, in der normalen Form, auf Torfwiesen; in der kleinen Form von Smölen in feuchten, dunklen Felshöhlungen.
32. *Mnium punctatum* L. An feuchten, überschatteten Felsen, steril.
33. *Aulacomnium palustre* L. Auf Sumpfwiesen, steril.
34. *Bartramia ithyphylla* Brid. c. fr. In Felsritzen.
35. *Philonotis fontana* L. Auf Sumpfwiesen, steril.



36. *Atrichum undulatum* L. Steril in feuchten WiesengrÄben.  
 37. *Pogonatum alpinum* L. c. fr. An Felsen, zerstreut.  
 38. *Polytrichum piliferum* Schreb. An trockenen Felsen, steril.  
 39. *Polytrichum strictum* Menz. Auf sumpfigem Heideboden mit Früchten.

40. *Polytrichum commune* L. c. fr. In Gesellschaft der vorigen Art.

41. *Antitrichia curtipendula* L. An Felsen, steril.  
 42. *Isoetecium myurum* Poll. Steril an Felsen.  
 43. *Homalothecium sericeum* L. Am Meeresstrand auf Felsen steril.

44. *Brachythecium rutabulum* L. An WiesengrÄben, steril.  
 45. *Brachythecium populeum* Hdw. Auf feuchten Steinen, steril.  
 46. *Eurhynchium myosuroides* L. Häufig in feuchten Felsspalten, doch selten mit Frucht.

47. *Eurhynchium Vaucheri* Schpr. Nur an einem feuchten Felsen, nahe dem Meere, auf der Südwestseite der Insel, selten und steril. — Diese Art gehört ohne Zweifel zu den grössten Seltenheiten der Insel und ist, wie es scheint, überhaupt in Norwegen noch wenig beobachtet worden. Weder Hartm. (Handbok i Skandinavians Flora, 1871), noch Lindberg (Muscandinaevici in systemate novo naturali dispositi, 1879) geben sie für Norwegen an. Erst Dr. F. Kiaer führt sie in seiner neuen Schrift, „Christianias Mosser“, 1885, von 3 Stationen in der Umgebung seiner Stadt an. — Die Exemplare von Alesund sind übrigens, wohl in Folge ungünstigen Standorts, sehr kümmerlich entwickelt.

48. *Eurhynchium piliferum* Schreb. Steril in feuchten GrÄben.  
 49. *Eurhynchium Stokesii* Turm. An feuchten Felsen, steril.  
 50. *Thamnum alopecurum* L. Dürftig, am Grunde eines feuchten Felsens, steril.

51. *Plagiothecium denticulatum* L. c. fr. An feuchten Felsen.  
 52. *Plagiothecium sylvaticum* L. Spärlich an einem feuchten Felsen, steril.

53. *Plagiothecium undulatum* L. c. fr. Auf feuchtem, grasigen Boden, meist nicht selten.

54. *Plagiothecium Mühlenbeckii* Schpr. In schönen Fruchtraum zahlreich am Grunde feuchter Felsen, tief im Schatten von *Asplenium Filix femina*, auf dem ersten Hügel westlich von der Kirche und in schattigen Felsspalten auf der Ostseite der Insel.

55. *Hypnum stellatum* Schreb. Torfige Wiesen, steril.

56. *Hypnum uncinatum* Hdw. c. fr. Nur am Grunde eines Stammchens von *Sorbus aucuparia*.
57. *Hypnum fluitans* L. In Wassertümpeln, steril.
58. *Hypnum callichroum* Brid. c. fr. Ostseite der Insel: am Fusse eines Felsens auf grasigem Boden im tiefsten Schatten.
59. *Hypnum cupressiforme* L. An Felsen ziemlich allgemein verbreitet.
60. *Hypnum cordifolium* Hdw. In Wiesengraben, steril.
61. *Hypnum cuspidatum* L. Auf Sumpfwiesen und in deren Gräben, steril.
62. *Hypnum Schreberi* Willd. Steril, auf grasigem Boden.
63. *Hypnum stramineum* Dicks. Auf Sumpfwiesen, steril.
64. *Hypnum scorpioides* L. Torfsümpfe, steril.
65. *Hylocomium splendens* Hdw. c. fr. Auf torfigen Wiesen.
66. *Hylocomium squarrosum* L. Steril auf feuchten Wiesen.
67. *Hylocomium loreum* L. Grasplätze zwischen Felsen, steril.
68. *Sphagnum acutifolium* Ehrh. Torfige Wiesen, steril.
69. *Sphagnum cuspidatum* Ehrh., var. *plumosum*. In Wassertümpeln der Torfwiesen, steril.
70. *Sphagnum rigidum* Schpr. Auf feuchtem Heideboden, steril.
71. *Sphagnum cymbifolium* Ehrh. Torfige Wiesen, steril.

#### IV. Rückblick.

Nehmen wir an, die hier aufgestellten Verzeichnisse seien der Begriff der Moosflora obiger beiden Inseln (was für die sehr kleine Insel Aedö wohl ziemlich zutreffend, für die viel grössere, stellenweise nur flüchtig von mir durchsuchte Insel Smöten aber keineswegs der Fall sein kann), so müssten wir, um bryogeographische Betrachtungen anzustellen, benachbarte Inseln von möglichst ähnlicher geognostischer Beschaffenheit, deren Moosflora uns bekannt ist, in Vergleich ziehen. Allein hier fehlt uns gänzlich ein Vergleichungsobject; von den zahlreichen Inseln der Westküste ist, unseres Wissens, noch keine einzige eingehender durchsucht worden; wenigstens findet sich in der Litteratur Nichts darüber verzeichnet. Zwar hat Herr Dr. Wulfsberg die Insel Rugö besucht und jene merkwürdigen Funde gemacht, welche mit der Moosflora der englischen Küste correspondiren; und Dr. Kiaer hat auf Florö Moose



gesammelt. Doch sind es von norwegischen Inseln nur 2, es scheint, welche einigermaßen bryologisch durchforscht sind, aber dieselben liegen im Christianiafjord: vedö, 0, 5 □ Kilometer gross, mit 106 Laubmoosarten. Näsö, 2, 95 □ Kilom. umfassend, mit 161 Species. Der Moose hat Dr. Kiaer in seiner vortrefflichen Schrift, „Christianias Mosser“, 1885, namhaft gemacht. Ausserdem in Skandinavien nur noch 2 grössere schwedische Inseln in dieser Richtung hin bearbeitet worden, und zwar von dem zufrüh verstorbenen, verdienstvollen Prof. Zetterstedt: Gotland, 3152 □ Kilometer gross, mit 213 Moospecies und Öland, 1340 □ Kilom. gross, mit 208 Species. Dass die Bryologie dieser vorzugsweise aus Kalkstein gebildeten Inseln ganz andere ist, versteht sich wohl von selbst. Wenn wir die Verzeichnisse der Moose von Smölen und Aedö überblicken so ist wohl anzunehmen, dass ihre Flora im Grossen und Ganzen dieselbe ist, wie sie sich an der gegenüberliegenden birmigen Küste darstellt. Allein über diese Küstenflora ist ebenfalls Nichts bekannt. Erst mit dem Dovrefjeld erreichen wir das Gebiet, welches wohl als das am besten studirte moosreichste von ganz Norwegen gilt. Von den zur Zeit bekannten 330 Moosen von Dovre finden sich auf Smölen Aedö 75 Species wieder. Es gehören hierher die acht norwegischen Arten und solche aus der montanen und subalpinen Region. Dagegen habe ich auf obigen Inseln 53 Species notirt, welche auf Dovre noch nicht beobachtet worden sind. Die letzteren gehören meist den gewöhnlichen Arten der Ebene wie *Grimmia maritima*, *Ulota phyllantha*, der Meeresstrandflora. — Auf Smölen und Aedö findet sich nicht eine einzige, die nicht schon anderwärts in Skandinavien angetroffen worden wäre. Die grösste Seltenheit von Smölen dürfte *Entosthenia ericetorum*, var. *Ahnfeldtii* sein; denn diese Art ist, meines Wissens aus Norwegen nur von Molde, aus Schweden nur von Smöland und Gothland bekannt. — Die Insel Aedö besitzt *Eurhynchium Vaucheri* wohl ihre seltenste Art, welche in Norwegen nur bei Christiania von Dr. Kiaer, in Schweden von Prof. Zetterstedt nur an 2 Localitäten beobachtet worden ist. —

Geisa, Sachsen-Weimar, d. 30. November 1885.

## Zur Systematik der Torfmoose.

Von Dr. Röhl in Darmstadt.

(Fortsetzung.)

### 5. *Sphagnum plumulosum* m.

Bleich, grün und etwas geröthet, oder trübbräunlich bis violettgrün, meist locker; Stengelblätter meist sehr gross, seltener klein, breit gesäumt, nach oben sehr verschmälert und meist ungerollt, daher fast dreieckig, oben gezähnt, faserlos oder oben schwach gefasert. Stengelrinde blassgrün, bläulich oder roth, bei var. *Gerstenbergeri* W., *submersum* m. und *silesiacum* W. mit Poren. Meist einhäusig.

var. *quinguefarium* Braithw. The Sphagn. 1880. Die Stengelblätter dieser var. sind meist, jedoch nicht immer kürzer, als die der folgenden und auch nicht immer faserlos.

f. *pusillum* m. Bis 5 cm. hoch, zart, locker, etwas geröthet; Aeste kurz, dicht, regelmässig abstehend, locker beblättert; Stengelblätter dicht gestellt, faserlos; Hyalinzellen getheilt; ähnt sich var. *roseum* Limpr. Mehlskopf bei Baden, 1000 m.

f. *tenellum* m. Bis 10 cm., weit herab purpurroth, Aeste mittellang, ziemlich locker beblättert, Stengelblätter faserlos oder oben schwach fibrös, breit gerandet, Hyalinzellen getheilt. Badener Höhe im Schwarzwald.

f. *molluscum* m. 10 cm. hoch, oben geröthet, weich, Aeste länger, sehr locker beblättert. Stengelblätter lang, faserlos oder mit Faseranfängen; Zellen getheilt, in der Mitte des unteren Blattheils sehr locker. Badener Höhe.

f. *brachycladum* m. 7 cm. hoch, grün, dicht, Aeste sehr kurz, abstehend und aufstrebend. Stengelblätter gross, zahlreich, oben schwach gefasert bis faserlos, Hyalinzellen getheilt, Ohrzellen gross. Kulte und Morgenleite bei Aue in Sachsen.

f. *gracile* m. Bis 20 cm. hoch, grün, unten bleich, locker; Aeste locker gestellt, so dass die weisse Stengelrinde vielfach sichtbar ist, dünn, abgebogen, Stengelblätter kurz, breit, oben einzellig, faserlos, mit breitem Rande, Hyalinzellen getheilt. Mehlsteich bei Stützerbach in Thüringen, Badener Höhe, Mehlskopf bei Baden. Diese Form zeigt Uebergänge zur var. *parviusculum* W.

f. *majus* m. 20 cm. hoch, locker, roth und grün, der var. *usculatum* W. ähnlich. Aeste lang, Stengelblätter gross, zuge-



gespitzt, lockerzellig, schmal gerandet, stark geöhrt, im oberen Drittel gefasert und mit zahlreichen Poren. 25 Aecker bei Unterpörlitz in Thüringen.

var. *Gerstenbergeri* W. Flora 1882. 13. geht in die vorige Var. über und hat nicht immer längere Stengelblätter, als diese. Auch die Faserbildung der Stengelblätter ist veränderlich.

f. *compactum* m. Niedrig, dicht, blassgrün, unten trübgrau, Köpfe oft röthlich angehaucht, Stengelblätter gross, weniger verschmälert, etwas locker gewebt, schmal gerandet, im oberen Drittel zart gefasert oder mit Faseranfängen. Hyalinzellen getheilt. Astblätter kurz. Gickelhahn bei Ilmenau, Badener Höhe. Diese var. erinnert in der Bildung der Stengelblätter an v. *patulum* Sch.

f. *strictiforme* m. Bleichgrün, zuweilen röthlich angehaucht, Aeste abstehend und aufstrebend. Stengelblätter dimorph, kürzer und faserlos oder länger und oben zart gefasert. Astblätter klein, Zellen der Rinde porenlos. Mehlskopf bei Baden, Helmsberg bei Ilmenau.

f. *strictum* W. Hedw. 1884, 7 u. 8 ist durch zahlreiche Poren in der Stengelrinde ausgezeichnet.

f. *laxum* m. Bleich, oben oft schön rosenroth bis gelbroth, weich und locker; Aeste lang, abgebogen, sehr locker beblättert; Stengelblätter lang, meist faserlos. 25 Aecker bei Unterpörlitz, zwischen Erbach und Elsbach im Odenwald.

f. *gracile* m. Grün, schlank, Astbüschel locker gestellt, so dass die Stengelrinde hie und da sichtbar ist, Aeste lang und dünn, zurückgeschlagen; Stengelblätter klein, spitz, breitrandig, faserlos. Plättig bei Baden.

f. *flagellare* m. Bis 17 cm. hoch, blass und grünlich, zuweilen röthlich angehaucht, vom Habitus der var. *patulum* Sch.; Aeste lang, hin- und hergebogen, locker beblättert; Stengelblätter gross, oben meist zart gefasert. Plättig und Mehlskopf bei Baden, Seifichsteich bei Stützerbach in Thüringen, zwischen Erbach und Elsbach im Odenwald.

f. *squarrosulum* m. Bleichgrün, dicht, Schopfäste kurz und dick, sparrig beblättert, Stengelblätter faserlos oder im oberen Drittel zart gefasert. Uebergangsform zur var. *squarrosulum* W. Seifichsteich bei Stützerbach im Thüringer Walde.

var. *submersum* m. 13 cm. hoch, schwimmend, trübgrün; Aeste sehr lang, anliegend beblättert, Astblätter sehr gross,

stielartig, zugespitzt; Stengelblätter lang, plötzlich kurz zugespitzt, breitgesäumt, faserlos, oben und unten lockerer ge-  
 webt, als in der Mitte des Blattes. Stengelrinde mit einzelnen  
 Poren. Wiese am grossen Helmsberg bei Ilmenau in Thüringen.  
 Eine Uebergangsform dazu am Knöpfelsteich bei Ilmenau.

var. *silesiacum* W. Hedw. 1884. 7 u. 8. 2häusig, grün,  
 kräftigen Formen von var. *Gerstenbergeri* W. ähnlich,  
 mit grossen, meist faserlosen Stengelblättern; zeigt gleichfalls  
 einzelne undeutliche Poren in der Stengelrinde.

var. *albescens* Schl. Flora 1882. 13. mit dreieckig zuge-  
 spitzten, meist faserlosen Stengelblättern nähert sich der var.  
*carosolum* W.

var. *turidum* Hüb. Muscolog. German. p. 28 ist nach der  
 Beschreibung des Autors ein in dichten, schmutzig braungelb-  
 lichen Rasen wachsendes, etwa 8 cm. hohes, wenig robustes  
 Moos, wie ich es durch die Freundlichkeit Schliephacke's  
 in einem Exemplar erhalten habe, welches von Gravet bei  
 Lemme St. Pierre bei Namur in Belgien gesammelt wurde.  
 Ähnliche Formen fand ich im Heiligenholz und am Theerofen  
 bei Unterpörlitz, sowie im Hengster bei Offenbach und am Spes-  
 sartskopf im Odenwald. Diese Formen sind von denen der var.  
*plumosum* Milde verschieden, obgleich sie ihnen nahe verwandt  
 sind.

f. *gracile* m. Bis 15 cm.; oben blassgrün, unten rothbraun,  
 schlank, Aeste lang, Stengelblätter gross, faserlos. Martinrode  
 bei Ilmenau, Hengster bei Offenbach.

var. *elongatum* W. (var. *tenellum* Jens.) Hedw. 1884. 7  
 u. 8 ist noch höher, zarter, weicher und hat zuweilen schwach  
 gefiederte Stengelblätter.

var. *laetevirens* Braithw. The Sphagn. 1880, oben hell-  
 grün, unten blassbraun, am Wiesenteich bei Unterpörlitz, und

var. *fusco-virescens* W. Europ. Torfm. (2häusig) wer-  
 den wohl am besten hierher gestellt.

Den Uebergang zu var. *plumosum* Milde bildet

var. *Cardotii* W. in litt. aus den Ardennen, welches dem-  
 selben von Warnstorf beschrieben werden wird.

var. *plumosum* Milde, Bryol. sil., meist braunroth bis  
 schwarz, robust, Aeste sehr lang, Stengelblätter gross, faserlos.

f. *humile* Schl., Röll, Torfm. 1884. Niedrig, weich, Aeste  
 kurz und dick, locker beblättert. Waldau bei Osterfeld in Thü-  
 ringen (Schl.), Hengster bei Offenbach, Spessartskopf im Oden-  
 wald.



*f. strictum* W. Hedw. 1884. Sehr dicht, Aeste aufstrebend. Hvalsö in Dänemark (Jensen).

*f. compactum* m. 6 cm. hoch, sehr dichtästig, starr, hellbraunroth, Stengel sehr zerbrechlich, Aeste lang und stark. Hengster bei Offenbach.

*f. purpurascens* m. Bis 10 cm. hoch, robust, purpurroth, ziemlich locker. Stengelblätter gross, locker gewebt, faserlos. Pirschhaus bei Unterpörlitz, Helmsberg bei Ilmenau, Hengster bei Offenbach, Backofengrund im Odenwald.

*f. coerulescens* Schl. Röhl, Torfm. 1884. 12 cm., schlank, bläulichgrün; Aeste locker gestellt und locker beblättert. Heidesumpf bei Osterfeld in Thüringen (Schl.).

*f. submersum* m. Oben hellbraunroth, nach unten blassbräunlich, oft über 20 cm. lang, schwimmend, locker, Aeste kräftig und lang, locker gestellt, anliegend beblättert. Heidemühle bei Osterfeld in Thüringen (Schl.).

*f. deflexum* W. Hedw. 1884. Sehr kräftig, schmutzigviolett, Aeste lang, zurückgeschlagen. Waldau in Thüringen (Schl.).

*f. pallens* m. Bis 10 cm., schlank, starr, kleinköpfig, oben blassgelbgrün, nach unten bleichbräunlich, Stengelblätter lang, nach oben verschmälert und umgerollt, breit gerandet, faserlos. Uebergangsform zur var. *squarrosulum* W. und von dieser nur durch nicht sparrige Astblätter verschieden. Spessartskopf im Odenwald.

*f. laxum* m. Grün, sehr locker, Aeste entfernt, so dass der Stengel vielfach sichtbar ist, lang, locker, beblättert, Stengelblätter kürzer, plötzlicher zugespitzt, faserlos. Uebergangsform zu var. *laxum* Russ. Geroldsauer Wasserfall bei Baden.

var. *violaceum* W. l. c. Graugrün, locker, bis 15 cm. mit dunkelviolettem Holzcyliner, zeigt zuweilen an der Spitze der Stengelblätter Fasern. Neuhaldensleben (Schl.).

*f. aquaticum* Schl. l. c., wie v. *violaceum*, aber sehr lockerästig und locker beblättert. Beerberg in Thüringen (Schl.). Wasserform, die mit var. *violaceum* W. wohl auch zur var. *squarrosulum* gestellt werden könnte.

var. *immersum* Schl. l. c., eine reizende, 20 cm. hohe, zierliche Wasserform mit kurzen, gleichmässig abstehenden, locker gestellten und locker beblätterten Aesten und dunkelviolettem Holzcyliner, gehört nach Habitus und Bau der Stengelblätter hierher, und ist durch die bis zur Blattmitte reichenden zarten Fasern der Stengelblätter höchst ausgezeichnet. In

den Wasserlöchern am Beerberg in Thüringen (Schl.). Hvalsö Dänemark (Jensen).

var. *limosum* Grav. in litt. 1884 mir unbekannt, wird von Arnstorf unter die var. *plumosum* Milde gestellt und gehört wohl hieher.

var. *squarrosulum* W. Europ. Torfm. Oben trübgrün, unten bleich, Stengelblätter sehr gross, oben ungerollt und daher fast 3eckig, breitgesäumt, meist faserlos, Mittelzellen der Basis sehr locker. Stengel dünn, sehr fest.

f. *tenellum* m. Niedrig, zart, locker, trübgrün, Stengelblätter kürzer oder länger, zuweilen mit Faseranfängen und zarten Fasern an der Spitze und dadurch an var. *violaceum* und f. *aquaticum* Schl. sich anlehnend, die wohl auch hierher gezogen werden könnten. Hengster bei Offenbach, Mörfelden und Mönchsbruch bei Mainz.

f. *molluscum* m. 10 cm. hoch, weich, locker, trübgrün, nach unten zuweilen trüb-röthlich, Aeste locker beblättert, Stengelblätter gross, zuweilen einige oben zart gefasert. Rinde zuweilen röthlich. Morgenleite bei Aue in Sachsen, Hengster bei Offenbach.

f. *pulchrum* m. 10 cm. hoch, schlank, schön gelbgrün und sehr gescheckt, Aeste mittellang, keulenförmig verdickt, zierlich abstehend beblättert, Stengelblätter klein, zugespitzt, kurz gekantet, breitrandig, Zellen klein, in der unteren Blatthälfte sehr eng, faserlos, Hyalinzellen oft getheilt. Holz braunroth, Rinde faserlos. Forellenteich im Vogelsgebirge.

f. *teres* m. 10 cm. hoch, Aeste ziemlich lang, stielrund, anliegend beblättert, nur die obersten Schopfstäbe sparrig beblättert. Hengster bei Offenbach am Main, Spessartskopf im Odenwald.

f. *gracile* m. 15 cm. hoch, schlank, locker, grün oder bleich, Köpfe klein, zuweilen blassröthlich angeflogen, Aeste lang und dünn, Stengelblätter faserlos oder oben zart gefasert. Uebergangsform zu var. *laxum* Russ. Oberpörlitz bei Ilmenau, Hengster bei Offenbach, Herrenwieser See bei Baden.

f. *submersum* m. 20 cm. hoch, grün, zuweilen etwas violett, unten braun, Aeste dick, abstehend und zurückgeschlagen, Stengelblätter gross, lang zugespitzt, locker gewebt, langzellig, faserlos, Hyalinzellen getheilt. Rinde zuweilen dunkelviolet. Uebergangsform zu var. *aquaticum* Schl. und var. *violaceum* W. Hengster bei Offenbach, Mönchsbruch bei Darmstadt.

var. *laxum* Russ. (Beiträge S. 37). Eine lockere 15 cm.



hohe Form vom Teich zu Heida bei Ilmenau zeigt in den Stengelblättern an verschiedenen Stellen der oberen Blatthälfte Fasern, eine andere 6 cm. hohe Form vom gr. Helmsberg bei Ilmenau hat faserlose Stengelblätter. Hierher gehört wohl auch var. *laxum* W., europ. Torfm. S. 50.

var. *Schillerianum* W. Flora 1882, 29. mit Astblättern, die denen von *Sph. squarrosum* Pers. ähnlich sind, und grossen, oben eingerollten, breitgesäumten, faserlosen Stengelblättern und getheilten Hyalinzellen wird wohl am besten hier angereiht.

#### 6. *Sphagnum fuscum* Klinggr. Beschrbg. 1881.

Meist hoch und schlank, dicht, rostbraun bis grünlichbraun; Aeste kätzchenförmig rund, oft durch kurze, bleiche Flagellen verlängert; Astblätter aus breitförmigem Grunde plötzlich verschmälert, an der Spitze abgerundet und gezähnt; Stengelblätter oben plötzlich breit abgerundet und etwas gefranst; faserlos, breit gerandet, Saum nach unten stark verbreitert; Hyalinzellen oft getheilt; Holz dunkelbraun, Rinde 3–4 schichtig mit wenigen kleinen Poren; Kapseln meist im Perichätium versteckt. Zweihäusig.

Beerberg und Schneekopf im Thüringer Wald.

var. *compactum* m. 3–4 cm. sehr dicht; Köpfe rund, klein, Aeste kurz. Teufelskreise am Schneekopf in Thüringen.

var. *elongatum* Card. in litt., eine 15–20 cm. hohe, zarte Form mit entfernten Aesten, sammelte Pierrat bei Gerbamont in den Vogesen.

(Fortsetzung folgt.)

#### Notiz zur Kenntniss des Involucrums der Compositen.

Von Dr. H. Gressner.

Der mechanische Verschluss der Knospe der Compositen wird durch gewisse anatomische Eigenthümlichkeiten der Blättchen des jugendlichen Involucrums — welches physiologisch als Schutzhülle der Blüthe anzusehen ist — bewirkt. Die folgende Notiz bezieht sich auf ein paar von mir untersuchte Arten. Anhaltspunkte lagen mir in der Literatur nicht vor.

*Tanacetum vulgare.*

Der Saum der Blättchen des jugendlichen Involucrum bildet ein membranöses, aus pallisadenförmigen, braunwandigen Zellen bestehendes chlorophyllfreies Gewebe. Die jugendliche Knospe ist von diesem Hautsaume, dessen Contour infolge ungleichmässigen Wachstums der Randzellen ungemein tief ausgekehlt ist, vollständig bedeckt. Die Auskehlung wird durch Dichotomie hervorgerufen. Einzelne Zellen des Randes nämlich, welche keilförmig zwischen ihre Nachbarzellen eingeschoben scheinen, wölben sich hervor und theilen sich darauf durch eine Längsscheidewand; die beiden so entstandenen Zellen wachsen rasch über das Niveau der anderen hinaus; einzelne der infolge der ersten Theilungen entstandenen Zellen wölben sich abermals hervor und theilen sich — und so fort. Die eben beschriebene eigenthümliche Beschaffenheit des Randes der Involucralblättchen macht uns den festen Verschluss des Knoschens verständlich — wenn wir namentlich dabei erwägen, dass die Hervorragungen des Randes eines Blättchens entsprechende Auskehlungen des Randes eines benachbarten Blättchens ausfüllen.

*Bidens tripartita.*

Der Rand der Blättchen des Involucrum sehr junger Blüthenstände besitzt keine Einschnitte — dafür aber in ziemlich regelmässigem Abstand von einander mehrzellige Trichome. Dieselben haben steife, stark cuticularisirte Wandungen und sind hakenförmig — die Spitze nach dem Zenith gerichtet — gekrümmt. Die Aussenseite der Zellwandung erscheint durch starke Cuticularstreifung hübsch ornamentirt. Durch Ineinanderhakung dieser Randtrichome wird ein sorgfältiger Verschluss der Knospe erzielt. Später werden, wie es scheint, die fraglichen Haargebilde abgestossen; die Blättchen des ausgewachsenen Involucrum sind äusserst unregelmässig contourirt, ein Kranz vielgestaltiger mehrzelliger Trichome umgibt die zerklüftete Blattspitze.

*Senecio vulgaris.*

Die Randzone der Blättchen des jugendlichen Involucrum besteht aus chlorophyllfreien schräg nach aussen gestellten Zellen, welche sich in ungleichem Grade papillös hervorwölben,



der Contour ein zahnartiges Aussehen verleihend. Durch In-  
dergreifen der ausgekehlten Contouren wird ein ausserordentlich  
fester Zusammenhang der Blättchen des jungen Involucrum  
herbeigeführt. Minutiöse Vorsprünge — Cuticularverdickungen  
in der äusseren Membran der Randzellen leisten hiezu Bei-  
hilfe. Die Spitze jedes Blättchens ziert ein Kranz einzelliger  
Zellen, welche stark lichtbrechende, ausserordentlich verdickte  
Wandungen mit linienförmigen Cuticularstreifen besitzen.

Haare, in der Jugend kegelförmig, wachsen später schiff-  
förmig aus und zeigen auf dem Scheitel eine stark hervor-  
stehende eigenthümliche knopfförmige Verdickung, deren Bedeu-  
tung mir nicht klar ist. Der Inhalt der Schläuche ist Pro-  
toplasma, theilweise mit vielen Stärkekörnern; merkwürdiger-  
weise enthielten einige Zellen Chlorophyll. — Wenn in  
weiterer Entwicklung des Blütenstandes Druck- und Zug-  
kräfte die Bestandtheile des Involucrum auseinander zu reissen  
suchen, so sind es die erwähnten Trichome, die — vielfach  
einander geschlungen — der völligen Erschliessung der Knospe  
noch eine Zeit lang kräftigen Widerstand entgegensetzen.  
Derselbe mechanische Effekt wird am jugendlichen Involucrum  
von *Achillaea millefolium* durch — mit warzenförmigen  
Vorsprüngen in der Epidermis versehene — Schläuche erreicht.

Bei *Leucanthemum vulgare* sind die Licht hindurchlassenden  
Ränder der Blättchen des jungen Involucrum schwach concav.  
Der Knospenverschluss wird durch präzise gegenseitige Deckung  
der Randzonen der Blättchen erreicht — ähnlich bei *Bellidifolium*  
*ennis*.

Bei *Sonchus oleraceus* sind die Blattenden des jungen  
Involucrum mit bandförmigen einzelligen Trichomen besetzt,  
welche — innig in einander verschlungen — einen  
Verschluss der jugendlichen Knospe herbeiführen, während bei  
*Pulicaria vulgaris* — wo ein solcher Verschluss nicht erforderlich  
ist — durch eine wärmeschützende Decke filziger, in der  
Epidermis der Involucralblüthen entspringender Haare die  
Knospchen entschädigt.

# FLORA

69. Jahrgang.

N. 7.

Regensburg, 1. März

1886.

**Inhalt.** W. Nylander: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. — W. Nylander: Graphidei Cubani novi. — Dr. Röll: Zur Systematik der Lebermoose. (Fortsetzung.) — Personalmachricht. — Anzeige.

## Addenda nova ad Lichenographiam europaeam.

Continuatio quadragesima quinta. — Exponit W. Nylander.

### 1. *Collembopsis Taurica* Nyl.

Thallus nigricans tenuis subfurfuraceo-granulatus vel minute areolato-diffractus; apothecia punctiformi-impressa (latit. 0,5 millim. saepius parum superantia); sporae 16nae globulosae, diam. 0,005—6 millim., epithecium glaucescens in lamina tenui, paraphyses mediocres molles articulatae. Iodo gelatina hymenialis non tincta.

Super saxa arenacea aprica prope balneum Jalta in peninsula Taurica (Lojka).

Species definitione data satis dignota; comparanda cum *P. pyrena* Anzi, sed nigrior, thecis 16-sporis etc.

### 2. *Lecanora Grimmiae* Nyl.

Thallus vitellinus granulatus, granulis minutis (aggregatis et sparsis), demum planiusculis subcrenulatis; apothecia rubricolor-rufa planiuscula (latit. 1 millim. vel minora), margine nigricante; sporae 8nae incolores placodiomorphae, longit. 0,010—11 millim., crassit. 0,005—7 millim., locus utriusque apicis endoecris. Iodo gelatina hymenialis coerulescens, dein thecae (et sporae) fulvo-rubrescentes.

In Caucaso super *Grimmias* in valle Baksan (Lojka).



Species mox distincta a *L. Schistidii* Anzi jam apothecii margine nigro. K thallus non reagens, epithecium purpureum (perithecium tum supra etiam purpurascens). Gonidia in apothecium intrusa.

### 3. *Lecanora discernenda* Nyl.

Similis *L. lobulatae* Smrf. et comparanda cum *L. obliterationis* Nyl. in Flora 1883, p. 99, sed differens praesertim apotheciis discoloribus laete aurantiacis. Sporae longit. 0,008—0,011 millim. crassit. 0,003—4 millim.

Super saxa syenitica prope Predazzo in Tyrolia (Arnica). Non confundatur Arn. L. 1035, qui numerus sistit *L. larem* Ehrh.

### 4. *Lecanora squamulata* Nyl.

Thallus albidus, minute squamulosus, squamulis indistinctis ambitu magis distinctis et obsolete crenulatis (latit. 0,2—0,3 millim.); apothecia pallide rufescentia (latit. 0,5 millim. vel minus) margine thallino subintegro cincta; sporae 8-nae incolores ellipsoideae, longit. 0,012—18 millim., crassit. 0,005—8 millim. culo minuto aut mediocri in utroque apice, epithecium parvum rufescens. Iodo gelatina hymenialis coerulescens (thecae praesertim tinctae), dein fulvescens, sporae etiam fulvescentes.

Populicola ad Nantes in Gallia occidentali (Hue).

Species haud parum singularis sporis ut in *Lecanorae ciliatae* stirpe, sed epithecium non chrysophanicum (nec K reagit). Sporae oblongae, longit. 0,002—3 millim., crassit. 0,001 millim. in arthrosterigmatibus pauciarticulatis, articulis turgidulis.

### 5. *Lecanora Transsylvanica* Nyl.

Thallus cervino-fuscescens squamulosus, squamulis erantibus rotundato-difformibus (latit. circiter 0,5 millim.), saepe convexiusculis; apothecia nigra innata (latit. circiter 0,5 millim.) sporae 8-nae fuscae ellipsoideae 1-septatae, longit. 0,018—21 millim., crassit. 0,011—14 millim., epithecium violascens, parva ses mollescentes. Iodo gelatina hymenialis coerulescens, luteo-fulvescens.

Supra saxa trachytica infra ruinas arcis prope Deva Transsylvania (Lojka).

Species omnino distincta a *L. Budensi*, versus quam accedens videatur, jam sporis multo majoribus, spermatis multo lo-

bus, thallo obscuriore. Epithallus nonnihil violascenti-tinctus (lamina tenui (sicut epithecium). Gonidia granulum vel grana pauca minuta obscura continent. Spermatia aciculari-bacillaria, longit. 0,010—14 millim., crassit. 0,0066 millim., in arthrosterigmatibus infixa saepius pauciarticulatis. Squamulae bacillinae saepe sublimbatae.

#### 6. *Lecanora castanomela* Nyl.

Thallus obscure castaneo-fuscus, turgidulus, diffractus (crassit. circiter 0,5 millim.), determinatus, areolis inaequalibus; apothecia nigra (latit. circiter 0,5 millim.), margine thallino parum vel vix prominulo cincta; sporae 8nae fuscae ellipsoideae 1-septatae, longit. 0,016—21 millim., crassit. 0,008—0,010 millim. Iodo gelatina hymenialis vinose fulvescens.

Supra saxa calcareo-schistosa in Tyrolia prope Panneveggio (Arnold).

Comparari possit cum *L. crustulata* (Mass., Arn.), sed thallo obscuriore non fimbriato, sporis aliis etc.

#### 7. *Lecanora incanescens* Nyl.

Similis *L. circinatae*, sed thallo albido minore, minus circinato, apotheciis fuscis vel rufescentibus. Sporae longit. circiter 0,012 millim., crassit. 0,007—8 millim., paraphyses bene articulatae. Spermatia longit. 0,005—6 millim., crassit. 0,001 millim.

Supra saxa quartzosa in alpinis Delphinatus supra La Grave (Legi 1860).

#### 8. *Lecidea piceicola* Nyl.

Thallus subvirescens tenuissimus vel obsoletus; apothecia pallido-rufescentia vel obscuriora, plana, marginata (latit. circiter 0,3 millim.), margine nigricante, intus albida; sporae 8nae incolores oblongae 5-septatae, intercedente septo uno alterove in sensu longitudinali, longit. 0,011—16 millim., crassit. 0,004—6 millim., epithecium tenue vix obscurascens, paraphyses graciles, apothecium incolor, peritheciolum fuscum. Iodo gelatina hymenialis non tincta, protoplasma thecarum fulvo-rubens.

Super ramulos *Pini piceae* prope Leutkirch in Wuerttembergia (Herter).

Species distincta a *Gyalectis* cognitis. Gonidia, simplicia, thysogonidica. Simul admixtam crescentem vidi singularem *Epilithium cristatum* Nyl. Coll. Lich. Gall. merid. et Pyren.



p. 16 (quae forsitan etiam saxicola super thallum tenuem obvenit obsoletum vel parum visibilem).

#### 9. *Lecidea obturbans* Nyl.

Thallus cinereus rugosus inaequalis (crassit. 0,2—0,5 millim.), hypothallo nigro limitatus; apothecia nigricantia vel nigra, opaca, intus pallida, immarginata convexa (latit. 0,5—0,9 millim.), juniora plana marginata; sporae 8nae incolores oblongae 1-septatae, longit. 0,010—11 millim., crassit. 0,0035 millim., paraphyses non bene discretas, epithecium et perithecium obscurata (nigricantia). Iodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose rubescens.

Supra saxa argillaceo-schistosa in Anglia ad Winster haud procul a Kendal (Martindale).

Novae stirpis species accedens, ut videtur ad *L. Bahusiensem* Blomb. Spermatia oblonga vel breviter cylindrica, longit. 0,0040—35 millim., crassit. 0,0006—7 millim. Thallus K extus intusque lutescens; sat laxè adfixus. Epithecium acido nitrico colorem non mutans.

#### 10. *Lecidea acutula* Nyl.

Thallus cinereo-virescens vel cinereo-fuscescens, tenuis, granuloso-squamulosus, squamulis minutis subimbricatis convexiusculis difformibus; apothecia nigra tenuia (latit. 0,5 millim. vel minora), marginata, margine tenui acutiusculo, saepe angulose subplicata; sporae 8nae incolores fusiformes simplices, longit. 0,012—15 millim., crassit. 0,0025—35 millim., paraphyses sat discretas, epithecium, perithecium et hypothecium tenue obscurata (fusconigra). Iodo thecae vinose rubescentes.

Super corticem pini ad Staveley prope Kendal in Anglia occidentali (Martindale).

Species est e stirpe *Lecideae ostreatae*, notis datis facile dignota. Thallus K —. Perithecium obscurum K obsolete purpurascens.

#### 11. *Platygrapha subrimata* Nyl.

Affinis et subsimilis *Pl. rimatae* (Flot.), sed sporis minoribus (longit. circiter 0,021 millim., crassit. circiter 0,0035 millim.).

Supra corticem juniperi circa ruinas arcis Issar in Chersoneso Taurica (Lojka).

#### 12. *Verrucaria xylospila* Nyl.

Thallus umbrinus vel fuscus, tenuis, opacus, subrimulosus; apothecia pyrenio dimidiatim nigro prominulo (latit. fere 0,2

millim.); sporae 8nae incolores oblongae 3-septatae, longit. 0,26—27 millim., crassit. 0,011 millim.

Super lignum vetustum in Helvetia ad Riffersweil (Hegetscheller sen. ex hb. Stzb.).

Species e stirpe *V. pyrenophorae* notis allatis dignoscenda. *Fosidimia* glomerulosa.

### Observationes.

1. Apud *Collema nigrescens* (L.) et *C. aggregatum* (Ach.) *Fosidimia* sanguineo-rubescunt, tumque lamina tenuis thalli praesentim desiccans rubescit. Idem observatur apud *C. multipartitum* (Sm.), *C. laciniatum* Nyl., *C. solenarium* Tuck., *C. stellatum* Tuck., *C. conglomeratum* (Hoffm.), *C. Laureri* Flot., *C. thysanizum* Nyl. in Flora 1883, p. 534, *C. thysanaeoides* Nyl. ibid., *C. conistizum* Nyl., *C. leucocarpum* Tayl., *C. glaucophthalmum* Nyl. Praestantissimus Martindale observavit *Nostoc* quoddam eandem habere reactionem; illud bene vidi apud *N. commune*, unde etiam probatur affinitas cum *Collematibus* et quam frustra in disparatis *Classi-*bus separarentur. In *C. cristato* Hoffm. etiam thallus I +.

2. Jam antea animadverti, *Cladonieos* minime accommodandas esse demonstrandae excellentiae reactionum ob tenuitatem plerumque thalli tubulum chondroideum obtegantis, quo fit ut particularae tinctoriae solum parcissime adsint. Ita reactiones, quae K obtinentur, caute attendendae sunt, nec nisi mox effectae respiciendae. Lentae vel secundariae tutissime negligantur. Tamen thalli praesertim superficie pulverulenti apud *Cladonieos* reactionem flavam, ubi occurrit, etiam pulvisculo exiguisimo peracate indicant.

3. *Lecanora Grimselana* (Hepp Flecht. 225) certe affinis est *Lecideae coarctatae* atque tunc haec transferenda ad genus *Lecanoram*, quo casu etiam limites nullos stabiles existere inter *Lecanoras* *Lecideasque* demonstratur. Singulari inexperience tactores quidam illam duxerunt ad *Pyrenocarpeos*. *Spermatia* illi bacillaria longit. 0,0045 millim., crassit. 0,0007 millim.

4. Ad *Lecanoram spodomelam* Nyl. in Flora 1876, p. 572, etiam in Transsylvania a cl. Lojka lectam, animadvertatur, paraphyses clavam fuscam habere et tum epithecium fuscum conspici. Hymenium fere sicut in *Lecidea lenticulari*. Pertinet haec species ad stirpem *Lecanorae disparatae*; arthrosterigmata adsunt. Sporae etiam 1-septatae analogiam confirmant inter *Lecanoras* et *Lecideas*.



5. *Lecidea Micheletiana* (Mass.) est *Biatora* vix nisi thall. evoluto et apotheciis laetioribus differens a *L. Gagei* Hook.; illi ad eandem speciem pertinere possint. Sed simul parum differat a *L. lenticularis* Ach., quae faciem biatorinam saepe sumit. Accedit vero affinitate omnino *lecideina* *L. chalybeia* Berr. Quod exemplum ostendit, quemadmodum fallaces sunt et vanae divisiones sporologicae *Lecidearum* et *Biatorarum* quum etiam saepe alterae ab alteris non distinguuntur *Lecideae* a *Biatoris* his nominibus sensu colectivo comprehensis.

6. *Lecidea tricolor* definitur in Nyl. Lich. Scand. p. 207 ex specimine Witheringii ipsius in hb. Ach. servato. Est igitur *Lichen tricolor* With. verissimus et hoc nomen illi speciei manebit, etiamsi rev. Crombie in reliquiis herbarii Witheringii inveniverit *Lecideam querceti* nomen „tricolor“ ferentem et originalem esse „tricolorem“ affirmaverit (Crombie, on the Lich. of With. herb. p. 5). Sed juste obijciendum est, *Lecideam querceti* nihil tricoloris offerre et sub illo nomine simul a rev. Crombie in eodem herbario indicari obvientia *Lecideam carneolam* et *Hysterium pulicare*, quare fontem talem valde turbidam habere licet et potissime praetereundum. Variarum res auctoritatem herbariorum pervertere possunt, id saepe monui. Satis aestimetur, nomen *tricolor* datum fuisse et stabile redditum speciei definitae fide speciminis Witheringiani. Cur videtur, rev. Crombie operam perdidisse sua interpretatione in hoc capite neque mutationem nominis a se praedicatam esse admittendam.

7. *Lecidea Urceolariae* (Habrothallus) Nyl. in Flora 1873 p. 298, hypothecium etiam habet fusconigrum (sicut perithecium), quod ibi addendum est.

8. In Addendis prioribus animadverti, gonidia *Gyalectae lamprospora* constanter emittere filamenta hyphica vel myceliophyas. Quod frequenter observare licet apud syngonia thallorum variorum, sicut jam quoque observatum fuit a praestantissimis Taxis et Martindale, studiis microscopicis lichenologicis diligenter incumbentes.

9. Corrigendum in Flora 1885, p. 605, ubi *Parm. soredioides* dicitur habere spermatia crassit. „0,005–6“ millim.; legendum evidenter: 0,0005–6 millim.

Parisiis, die 15 Januarii mensis, 1886.

## Graphidei Cubani novi.

Enumerat W. Nylander.

In Flora 1876, pp. 364—365, *Pyrenocarpeos* novos collectionis C. Wright e Cuba numeris adnotatis indicavi.

*Lecanoras* ejusdem collectionis ibidem descripsi 1876, pp. 508—510.

Deinde *Collema*ceos, *Calicieos*, *Cladonieos*, *Thelotrema*ceos novos delineavi ibidem 1876, pp. 508—510.

Sed jam longe antea examinaveram et descripseram *Graphideos* (vel saltem plurimam partem earum), quos in Cuba incola collegit praestantissimus C. Wright distribuitque cl. Tucker. Hic demum saltem nomina dare liceat novitiarum, ad quae numeris et litteris, quibus distributae fuerunt.

### I. *Graphis*.

#### 1. — *Graphides* stirpis *Gr. scriptae*.

1. *Gr. erminea* (no. 6). — 2. *Gr. abducens* (18c). — 3. *Gr. leptyna* (41). — 4. *Gr. subacuta* (18e). — 5. *Gr. sophisticodes* (80). — 6. *Gr. sophistica* (81). — 7. *Gr. reptilis* (82). — 8. *Gr. comatella* (84). — 9. *Gr. dissidens* (89).

#### 2. — Stirpis *Gr. dendriticae*.

10. *Gr. mesoleucodes* (30). — 11. *Gr. dendriticoides* (31). — 12. *Gr. hypoleptella* (33 et 40). — 13. *Gr. hypoleptoides* (56). — 14. *Gr. subdiversa* Nyl. — 15. *Gr. diversula* (48c). — 16. *Gr. virgata* (52). — 17. *Gr. subinusta* (99 b, d, k). — 18. *Gr. isographa* (100c et 254). — 19. *Gr. subcandida* (100i).

#### 3. — *Fissurinae*.

20. *Gr. subnitidula* (155). — 21. *Gr. dimorphiza* (2d). — 22. *Gr. mesographiza* (32). — 23. *Gr. hypographa* (47). — 24. *Gr. ascripturiens* (53). — 25. *Gr. spumescens* (54). — 26. *Gr. nitidissima* (68). — 27. *Gr. subnitens* (70). — 28. *Gr. porrigens* (75). — 29. *Gr. glaucoderma* (61).

#### 4. — Stirpis *Gr. frumentariae*.

30. *Gr. leucocarpa* (5). — 31. *Gr. galactodes* (13). — 32. *Gr. maligna* (14). — 33. *Gr. triphoroides* (15). — 34. *Gr. homogena* (18g). — 35. *Gr. subtriticea* (55). — 36. *Gr. Poitea*oides (77). — 37. *Gr. subscribillans* (78). — 38. *Gr. octophora* (34). — 39. *Gr. mesopora* (37). — 40. *Gr. parvifica* (39a).



## 5. — Stirps Medusularum.

41. *Gr. cinnabarodes* (29).II. *Opegrapha*.

42. *O. microstictica* (180). — 43. *O. microphleboides* (100 a, b, c, d). — 44. *O. diaphoriza* (102). — 45. *O. chlorographiza* (106). — 46. *O. fusco-spurcans* (111). — 47. *O. interduchula* (115). — 48. *O. oblonga* (153).

III. *Stigmatidium*.

49. *St. autographum* (83). — 50. *St. leiostictum* (157). — 51. *St. elegantulum* (187).

IV. *Platygrapha*.

52. *Pl. sulphurescens* (170). — 53. *Pl. thioleuca* (171). — 54. *Pl. epileucodes* (173). — 55. *Pl. opegraphina* (175).

V. *Chiodecton*.

56. *Ch. diplosporum* (179). — 57. *Ch. leprobokum* (184).

VI. *Phlyctella*.

58. *Phl. andensis* (169).

VII. *Melaspilea*.

59. *M. commatodes* (76a). — 60. *M. opegraphoides* (101). — 61. *M. viridicans* (262).

VIII. *Arthonia*.

1. — Apothecia varie colorata, non nigra.

62. *A. hypochniza* (131). — 63. *A. erupta* (120h). — 64. *A. compensata* (119 c). — 65. *A. compensatula* (120 g). — 66. *A. septisepta* (118). — 67. *A. septiseptella* (120 c). — 68. *A. ochraceella* (121). — 69. *A. leucographella* (58). — 70. *A. ochrolutea* (132). — 71. *A. variella* (133a). — 72. *A. subvaria* (133 b). — 73. *A. ochrocincta* (134). — 74. *A. ochrodes* (135). — 75. *A. ochrospila* (210).

2. — Apothecia nigra.

76. *A. dispartibilis* (123 d). — 77. *A. subexcedens* (144 f). — 78. *A. subastroidea* (144 g). — 79. *A. subdispersa* (145).

Parisiis, die 30 januarii, 1886.

## Zur Systematik der Torfmoose.

Von Dr. Röll in Darmstadt.

(Fortsetzung.)

### 7. *Sphagnum Warnstorffii* n.

Hoch, ziemlich robust, bleich oder grünlich, selten etwas geröthet, locker. Stengelblätter zungenförmig, gleichbreit, wie bei *Sph. Girgensohnii*, oder nach oben wenig verschmälert, gezähnt oder etwas gefranst, meist schmal gerandet; Zellnetz zart, locker, Zellen meist faserlos, oder oben, seltener bis zur Mitte, zart gefasert. Holz meist bleich. Rinde meist mit zerstreuten Poren.

*Sph. Warnstorffii* schliesst sich an die hohen und grossblättrigen Formen der var. *Gerstenbergeri* W. an, das ihm habituell, wie durch das Zellnetz und die Rindenporen nahe steht.

var. *auriculatum* W. Hedw. 1884, 7 u. 8, ist durch trüb-blauliche Farbe, faserlose oder zart gefaserte Stengelblätter, grosse Oehrchen und zarte Rindenporen ausgezeichnet. Teufelskresse im Thüringer Wald (Schl.).

var. *strictiforme* W., Flora 1883. 24. Vom Habitus des *Sph. Girgensohnii*, bleich, hat gleichfalls meist gefaserte Stengelblätter und Rindenporen. Das Exemplar, welches ich im Riesenbergsmoor bei Joh. Georgenstadt fand, besitzt auch einzelne blausrothe Stengel und hat meist faserlose Stengelblätter und Blüthen, ist also diöcisch. Eine ähnliche Form mit gerötheten Ästen und rother Stengelrinde sammelte ich bei Hundshübel oberweit Schneeberg in Sachsen. Diese Formen sind Uebergangsformen zu *Sph. Girgensohnii* Russ. und zu *Sphagnum robustum*.

Warnstorff beschreibt in der Flora 1882 Nr. 13 eine var. *polyphyllum* W., welche gleichfalls Rindenporen zeigt und gross, oben etwas umgerollte, faserlose oder zart fibröse Stengelblätter besitzt, von Dr. Holler im Rohrmoos in Baiern gesammelt wurde und vielleicht hierher gehört.

Zwischen dieser und der folgenden Varietät steht eine zartere Form, var. *pseudo-pallens* n., 6 cm. hoch, trüb-bleichgrün, locker, weich, schwimmend; Aeste entfernt, mittellang, abstehend, locker beblättert. Astblätter klein, Stengelblätter gross, zungenförmig, in eine stumpfe, gezähnte Spitze verschmälert, oben etwas umgerollt, langzellig, meist bis zur Mitte, oder am Rande noch weiter herab gefasert, schmal gerandet. Rinde bleich, faserlos. Moor bei Unterpörlitz.



var. *pallens* W. Hedw. 1884. 7 u. 8. Mit gefaserten Stengelblättern und porenloser Rinde gehört dem ganzen Habitus nach und des lockeren Zellnetzes wegen wohl auch hierher, obgleich die Stengelblätter nach oben meist etwas verschmälert und nach unten breit gerandet sind. Die Exemplare, welche ich an der Kösseine im Fichtelgebirge sammelte, sind einem langästigen, aber zarten *Sph. Girgensohnii* ähnlich und die Fasern der Stengelblätter sind, obgleich oft bis zur Mitte des Blattes herabgehend, zart; zuweilen ist die Faserung an manchen Stellen unterbrochen oder besteht nur aus Faseranfängen. Bei einer blassgrünen, unten ausgebleichten Form von Wolfsgarten bei Darmstadt sind die Stengelblätter nach oben kaum verschmälert.

var. *patulum* Sch. Syn. ed. II. ist mir bis jetzt weder aus Schimper's, noch aus Warnstorff's Beschreibung (europ. Torfmoose p. 53) klar geworden. Ich fasse die var. *patulum* folgendermassen auf: hoch, robust, locker, bleich; Aeste lang, locker, zurückgebogen und gespreizt, Astblätter gross, locker gewebt, zart gefasert, Stengelblätter breit, zungenförmig, nach oben etwas verschmälert, schmal gerandet, an der stumpfen Spitze zerrissen oder etwas gewimpert, locker gewebt, faserlos oder nur im oberen Theile schwach gefasert, Stengelrinde lockerzellig und porös. Ich rechne die Formen mit nach oben stark verschmälerten und weit herab gefaserten Stengelblättern zu den habituell sehr ähnlichen Varietäten *Sph. Schimperi* var. *laxum* m. und var. *pycnocladum* Schl.; diese beiden Var. haben dünne Stengelblätter, die theilweise denen des var. *patulum* Sch. in Grösse und Form nahe stehen, theilweise aber viel länger zugespitzt, oben umgerollt und weit herab gefasert sind und ein festeres Zellnetz besitzen. Auch fehlen dem *Sph. Schimperi* die Poren in der Stengelrinde. Daher rechne ich auch var. *patulum* Sch. f. *densum* W. aus Lappland leg. Brotherus zu *Sph. Schimperi*. Die var. *Gerstenbergeri* f. *flagellare* m. hat auch Aehnlichkeit mit var. *patulum* Sch., ebenso var. *speciosum* W. f. *pallens* m.; andere habituell der var. *patulum* Sch. ähnliche Formen mit faserlosen Stengelblättern gehören zu var. *fallax* W. f. *deflexum* m.

var. *pseudo-patulum* m., viel niedriger, als var. *patulum*, bis 8 cm. hoch, robust, ziemlich dicht, bleichgrün, oft etwas geröthet, Aeste dicht stehend, lang und dick, absteehend, ziemlich locker beblättert; Stengelblätter lang, zungenförmig abgerundet und gezähnt, schwach gerandet, ziemlich lockerzellig, im obern Drittel zart gefasert, oft auch nach dem Grunde

mit einzelnen Fasern. Rinde porenlos, derber als bei var. *patulum* Sch. Badener Höhe im Schwarzwald.

var. *fallax* W. Europ. Torfm. umfasst zahlreiche Uebergangsformen zu *Sph. Girgensohnii* Russ. Einige derselben sind:

f. *gracile* m. 5 cm. hoch, schlank, grün, Aeste lang, anliegend beblättert, abgebogen, Stengelblätter mittelgross, mit Faseranfangen oder wenigen zarten Fasern, Rinde mit einzelnen Poren, Holz oben blassröthlich. Badener Höhe im Schwarzwald, Plättig bei Baden.

f. *squarrosus* m. bis 8 cm. hoch, blassgrün, starr, vom Habitus des *Sph. Girgensohnii* var. *squarrosus* Russ. Aeste lang, ausgebreitet zurückgeschlagen, z. th. sparrig beblättert; Stengelblätter klein, breit zungenförmig, wenig gefranst, Zellnetz locker, Hyalinzellen getheilt, faserlos oder mit zarten Fasern, welche erst eine Strecke unterhalb der Blattspitze beginnen und oft an den Blattseiten herablaufen, Rinde mit einzelnen Poren. Pirschhaus bei Unterpörlitz in Thüringen.

f. *laxum* m. bis 8 cm. hoch, grün, weich, Aeste mittellang, locker beblättert, abgebogen, Blätter breit, zungenförmig, gefranst, breitgerandet, faserlos, denen des *Sph. Girgensohnii* gleich, Stengel fest, Rinde oben etwas röthlich, Poren selten. Die Weichheit der Rasen und die röthliche, porenarme Rinde bestimmen mich, diese Form hierher und nicht zu *Sph. Girgensohnii* zu stellen, dem es in der Blattbildung gleicht. Grobach bei Baden.

f. *deflexum* m. bis 15 cm. hoch, schlank, locker, grün oder bleich, habituell var. *patulum* Sch. ähnlich, Aeste sehr lang, verflacht, herabhängend, locker gestellt, Stengelblätter zungenförmig, gefranst, faserlos, denen des *Sph. Girgensohnii* gleichend, Rindenporen selten. Mehlskopf bei Baden. Uebergangsform zu *Sph. Girgensohnii*.

f. *roseum* m. 10 cm. hoch, etwas robust, dicht, bleich, Köpfe bräunroth, Aeste mittelgross, abstehend, Stengelblätter breit zungenförmig, etwas gefranst, faserlos oder mit Faseranfangen. Rindenporen selten. Erinuert an var. *roseum* Limpr. Mehlskopf bei Baden.

f. *Röderi* m. bleich, unten bräunlich, niedrig, bis 8 cm., robust, Aeste lang und dick, Astblätter gross, Stengelblätter gross, zungenpatelförmig, oben tief eingerissen-gefranst, Zellen der oberen Blatthälfte locker, der unteren lang und schmal, Holz



bleich, Rinde mit zahlreichen Poren; kleine Kösseine im Fichtengebirge, Dobel bei Herrenalb (leg. Dr. Röder).

*f. teres* m. bis 12 cm. hoch, dicht, etwas starr, oben blaugrün, unten bleich, die Köpfe oft etwas gebräunt, Aeste lang rund, zurückgeschlagen, Astblätter breit, Stengelblätter zungenförmig, schwach gesäumt, oben gezähnt oder etwas gefranst, faserlos oder im ganzen oberen Drittel mit sehr zarten Fasern, Rinde bleich, 3schichtig, porenlos. Morgenrothstein bei Unterpörlitz in Thüringen. Erinnt habituell und durch die schmalgesäumten Stengelblätter an *Sph. teres* Angstr.

*v. strictum* m. blassbräunlich, unten roth; 10 cm. hoch, dicht, Aeste kurz, aufstrebend, dick und stielrund, etwas absteigend beblättert, Stengelblätter zungenförmig und gefranst wie bei *Sph. Girgensohnii*, zuweilen mit einigen Fasern und Faseranfängen. Rindenporen selten. Teufelsgärtchen im Riesengebirge (leg. Dr. Schmiedeknecht).

*v. fimbriatum* W. Habitus und Stengelblätter von *Sph. Girgensohnii*, aber die Rinde porenlos, grünlich, von Eupen im Gehthale, ist ebenfalls eine Uebergangsform zu *Sph. Girgens.*

*var. subfibrosum* m. bis 10 cm. hoch, ganz bleich, weiche Aeste ziemlich lang, abgebogen, sehr locker und niedrig beblättert, Holz blassgelb, Stengelblätter zungenförmig, oben etwas gefranst, schmal gesäumt, Zellen oben faserlos, von der Mitte des Blattes, vorzüglich an den Seiten mit starken Fasern; Stengelrinde mit Poren. Moorteich bei Unterpörlitz in Thüringen.

Eine sehr interessante Varietät, welche durch die Porenbildung der Rinde und durch die Gestalt der Stengelblätter den Uebergang zu *Sph. Girgensohnii* bildet, sich aber habituell, sowie durch den schmalen Saum und die Faserung der Stengelblätter von ihm unterscheidet. Die Rindenporen können nicht als ausschlaggebendes Merkmal gelten; die Faserung der Stengelblätter scheint mir zur Charakterisirung mindestens ebenso wichtig, und ich bin daher geneigt, auch die Form von *Sph. Girgensohnii*, welche Warnstorf in seinem Rückblicken S. 32 beschreibt und welche dimorphe, nämlich faserlose und gefaserte Stengelblätter besitzt als

*var. fibrosum* W. hierherzurechnen, wenn sie nicht lieber einen Art ihrer Stengelblätter wegen zu *Sph. Schimperii* zu stellen ist, wo ich sie bereits erwähnt habe.

***Sphagnum robustum*** (Russ. als var.) Vergl. Warns-  
dorf, Torfm. d. königl. botan. Mus. Bot. Centralbl. 1882. 3.  
Syn.: var. *flagelliforme* Grav.

Obgleich der Name *robustum* für einige Var. dieser Art nicht  
passend und ich ihn lieber in *Sph. Russowii* umgeändert hätte, so  
erhalte ich ihn doch einstweilen als bekannte Bezeichnung bei.

4 bis 30 cm. hoch, schlank, locker, roth, nach unten bleich,  
steter grünlich oder ganz bleich, Aeste lang, Astblätter gross,  
Stengelblätter gross, lang, über dem Grunde etwas verschmälert,  
nach oben wieder etwas breiter und dann zungenförmig ver-  
schmälert, daher etwas spatelförmig, oben abgestutzt und ge-  
franst oder gefranst, faserlos oder mit wenig zarten Fasern un-  
ter der Spitze, Rinde meist röthlich, selten mit Poren. Zwei-  
ästig, (ob immer?). — *Sphagnum robustum* ist meist schon habituell  
nicht zu erkennen. Es umfasst wie das ähnliche *Sph. Girgen-  
sohnii* eine grosse Zahl von Formen; auch sind seine Varietäten  
wie bei diesem grösstentheils Habitusformen.

*Sph. robustum* zeigt sowohl Beziehungen zu *Sph. Girgensohnii*,  
vorzüglich durch seine var. *gracilescens* m., als auch zur var.  
*speciosum* Braithw., *gracile* Russ. und *speciosum* W., zu *Sph. Wilsoni*  
var. *tenellum* Sch. und var. *roseum* Limpr., sowie zu *Sph. Warns-  
dorfii* var. *strictiforme* W. und var. *fallax* W. — Eine bleichröth-  
liche Form vom Hirtenbuschteich bei Unterpörlitz hat plötzlich  
angespitzte, an der Spitze gefranste, sehr engzellige, faserlose  
(ebenfalls verkümmerte) Stengelblätter.

var. *densum* m. niedrig bis 10 cm., dicht, oben roth, Aeste  
mittellang, Stengelblätter meist oben zart gefasert, Stengel dick,  
röthlich roth, Rinde porenlos. Theerofen bei Unterpörlitz, Schnepfen-  
teich in Thüringen, Mehlskopf bei Baden.

var. *tenellum* m. 4—14 cm. hoch, oben blassroth oder  
nur etwas röthlich angehaucht, vom Habitus des *Sph. Wilsoni*  
var. *tenellum* Sch., doch nicht so weich; Aeste ziemlich kurz, Stengel-  
blätter weniger ausgeschweift, weniger gefranst, faserlos, ohne  
Rindenporen. Moor bei Unterpörlitz, Hundshübel bei Schnee-  
berg, Mehlskopf bei Badeu. Uebergangsform zu *Sph. Wilsoni*  
var. *tenellum* Sch.

var. *elegans* m. 10 cm. hoch, oben schön rosenroth bis  
dunkelroth, unten bleich, der var. *elegans* Braithw. ähnlich, Aeste  
mittellang, Stengelblätter meist mit zarten Fasern am oberen  
Rand, Rinde roth, porenlos. Moor und Strüppig bei Unter-



pörlitz, Herrenwieser See bei Baden. Uebergangsform zu *var. elegans* Braithw.

*var. curvulum* m. 12 cm. hoch, schlank, weit herabgeröthet, Aeste dicht, kätzchenförmig rund, steif, zierlich und regelmässig abgebogen; Stengelblätter faserlos oder mit wenig zarten Fasern; Holz oben roth, Rinde porenlos. Moor bei Unterpörlitz.

*var. pulchrum* m. 10 cm. hoch, schlank, locker, starr, vom Habitus des *Sph. Girgensohnii* *var. pulchrum* Grav., grün, oft röthlich angehaucht; Aeste lang, ausgebreitet gleichmässig zurückgebogen, Stengelblätter zungenförmig, an der Spitze gezähnt, faserlos, oft röthlich, Rinde mit Poren. Wüste Teiche bei Unterpörlitz, Reichenbachthal bei Elgersburg. Uebergangsform zu *Sph. Girgensohnii*.

*var. deflexum* m., wie *var. elegans* Braithw. m. oben rosenroth, unten bleich, aber die Aeste länger und straff zurückgeschlagen. Stengelblätter faserlos oder mit wenig zarten Fasern. Moor bei Unterpörlitz, Hammergrund und Rosselbrunnen im Odenwald, Herrenwieser See bei Baden.

*var. laxum* m. 15 cm. hoch, locker, robust, tief purpurroth, im Wasser violett, Aeste mittellang, sehr locker beblättert, Astblätter gross, Stengelblätter faserlos, roth, sammt dem festen Stengel bei Einwirkung des Wassers violett, Rinde porenlos. Hammergrund und Backofengrund im Odenwald, Martinrode bei Ilmenau in Thüringen.

*var. squarrosulum* m. 15 cm. hoch, schlank, locker, blassgrün und röthlich, an *var. Gerstenbergeri* W. erinnernd, Aeste kurz bis mittellang, locker und etwas sparrig beblättert; Astblätter klein, Stengelblätter röthlich, breit, faserlos, Rinde bleich und porenlos. Moorteich und Theerofen bei Unterpörlitz, Mehlskopf bei Baden.

*var. strictum* m. Bis 30 cm. hoch, schlank, oben rosenroth bis purpurroth, nach unten blassroth und bleich, Aeste kürzer oder länger, aufstrebend. Hirtenbuschteich bei Unterpörlitz, Rosselbrunnen und Backofengrund im Odenwald, Herrenwieser See bei Baden.

f. *pallens* m. Bleich und bleichgrün. Stengelblätter zuweilen mit einzelnen Fasern, Rinde roth, zuweilen mit Poren. Strüppig, wüste Teiche und Moor bei Unterpörlitz, Rosselbrunnen im Odenwald. Uebergangsformen zu *Sph. Girgensohnii* v. *strictum*.

*var. gracilescens* m. Bis 25 cm. hoch, schlank, locker, grün, selten etwas röthlich angehaucht, vom Habitus des *Sph.*

*Girgensohnii* var. *gracilescens* und von diesem nur durch rothes Holz oder röthliche Stengelblätter, sowie durch weniger häufige Poren der Stengelrinde verschieden; Aeste lang, Stengelblätter roth, stark gefranst, selten mit einigen Fasern. Uebergangsform zu *Sph. Girgensohnii* Russ. Mossau im Odenwald, Unterpörlitz in Thüringen.

*l. deflexum* m. Grün, mit langen, straff zurückgeschlagenen Aesten, Stengelblätter an der Spitze etwas zusammengezogen und mit einzelnen Fasern, Blattbasis und Stengel roth, Rinde mit einzelnen Poren. Plättig bei Baden.

var. *flagellatum* m. Bis 25 cm. hoch, robust, oben schön roth, nach unten bleich. Aeste sehr lang, hin und her gebogen, Stengelblätter faserlos oder selten mit einigen zarten Fasern, Rindenporen selten. Strüppig efr., Moor, Theerofen, Hirtenbuschteich und wüste Teiche bei Unterpörlitz in Thüringen, Laufengrund und Rosselbrunnen im Odenwald, Herrenwieser bei Baden, Dobel bei Herrenalb (leg. Dr. Röder).

*l. viride* m. Trübgrün, Rinde porenlos. Hirtenbuschteich bei Oberpörlitz.

*l. flavescent* m. Bleichgelblich. Strüppig bei Unterpörlitz, Laubteich bei Schneeberg, Rosselbrunnen im Odenwald.

var. *violaceum* m. Oben violett bis braunroth, Aeste kurz bis mittellang, Stengelblätter faserlos, Rinde ohne Poren. Strüppig und Theerofen bei Unterpörlitz in Thüringen.

Ich trenne alle zweifelhaften Formen, welche habituell, sowie durch die Form ihrer Stengelblätter sowohl zu *Sph. robustum* wie auch zu *Sph. Girgensohnii* gerechnet werden können, zu letzterem, sobald sie, sei es an Ast- oder Stengelblättern oder an der Rinde rothe Färbung zeigen. Bei *Sph. Girgensohnii* sind nur die männlichen Blüthenkätzchen in der Jugend blass-schmelzbraun gefärbt. Wie ich alle ähnlichen Formen mit faserigen Stengelblättern zu *Sph. Warnstorffii* ziehe, so stelle ich alle ähnlichen rothgefärbten Formen zu *Sph. robustum*, auch wenn sie die regelmässigen Rindenporen des *Sph. Girgensohnii* besitzen. Denn diese Begrenzung scheint mir, wo die specifischen Unterschiede sich ganz und gar verwischen und eine Einteilung nach mehreren Formenreihen, sowohl nach *Sph. Girgensohnii*, wie auch nach *Sph. robustum* oder *Sph. Warnstorffii* Berechtigung hat, die richtige, da alsdann die practischere Art der Begrenzung den Vorzug verdient.

(Fortsetzung folgt.)



### Personalmachricht.

Am 14. Februar 1886 starb einer der ältesten Mitarbeiter der „Flora“ (sowie an der klassischen Synopsis Fl. germ. & he von Koch), der um die Flora der Schweiz (besonders Graubündens), des Veltlins und von Corsica (vgl. „Flora“ Bei 1840 p. 162 ff.) hochverdiente Hauptmann Ulysses Adalbe von Salis-Marschlins, auf seinem Stammschlosse Marschlin (3 Std. von Chur) — als der Letzte dieses berühmten und Graubünden hochverdienten Zweiges der Familie v. Salis. erreichte das hohe Alter von nahezu 91 Jahren (genau 90 Jahr 10 Mon., 8 Tage) und war bis in die letzten Wochen immer mit wissenschaftlichen Arbeiten beschäftigt. Zwar hat er seit botanische Thätigkeit (abgesehen von der Pflege seines Gartens schon vor mehr als 35 Jahren eingestellt (sein, besonders seltenen und interessanten Corsicanern reiches Herbar ist a. 18 durch meine Vermittlung als Geschenk an das bot. Museum d. eidg. Polytechnicums in Zürich gekommen) — und so man ihn in weiteren botan. Kreisen schon lange zu den Verstorbenen gerechnet haben — allein seine Thätigkeit wand sich nur anderen Richtungen zu, namentlich hat er sehr genaue und werthvolle meteorologische Beobachtungen (seit 1840), u. seine Studien und Sammlungen zur Rhätoroman. Sprache u. Landeskunde, mit grosser Ausdauer bis zu seinem Tode fortgesetzt. An seine botan. Verdienste und Entdeckungen erinnern *Arenaria Marschlinsii* Koch., *Thlaspi Salisii* Brugg., *Viola glabra* Salis = *V. sciphila* Koch., *Viola Bertolonii* Salis (*Corsica* Nymphaea *Primula* und *Rosa Salisii* Brugg., *Orobanche Salisii* Reg. (*Corsica* u. a. m. — Mit den berühmten Floristen Koch und Bertolon stand S. in persönlichem Verkehr. Prof. Brügger

### Anzeige.

Verlag von Gebr. Borntraeger in Berlin.

**Eichler, A. W.**, Prof. der Botanik an der Universität Berlin, Syllabus Vorlesungen über specielle und medicinisch-pharmaceutische Botanik. **Vierte, verbesserte Auflage.** Preis broch. 1.50; cart. und mit Pa durchschossen 2 M.

Diese neue Auflage ist durch eine **Einleitung in die Systematik und Morphologie** vermehrt und hat in allen Theilen eine durchgreifende Revision erfahren.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruck (F. Huber) in Regensburg.

# FLORA.

69. Jahrgang.

8.

Regensburg, 11. März

1886.

**Inhalt.** Dr. L. Staby: Ueber den Verschluss der Blattnarben nach Abfall der Blätter. (Mit Tafel III.) — Dr. J. Müller: Lichenologische Beiträge. XIII. — Personalmeldung. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar. **Anzeige.** Tafel III.

## Ueber den Verschluss der Blattnarben nach Abfall der Blätter.

Von Dr. Ludwig Staby.

(Mit Tafel III.)

Hugo v. Mohl<sup>1)</sup> hat zuerst den bisherigen Ansichten entgegen nachgewiesen, dass der herbstliche Blätterfall der dicotylen Laubbäume verursacht wird durch die Bildung einer rundlichen, parenchymatischen Schicht in dem unteren Theile des Stieles. Diese Schicht nennt er Trennungsschicht, durch Auseinanderweichen der Zellen derselben wird das Blatt geworfen. v. Mohl zeigte also, dass nicht, wie Schacht und andere behaupteten, die unterhalb der Trennungsfläche liegende Peridermschicht die Ursache des Blattfalles sei, sondern dass diese sekundärer Bildung und nur dazu da, die Narbe zu verschliessen gegen äussere Einflüsse. Die Untersuchungen Mohl's auf die Monocotylen ausdehnend, wies v. Bretfeld<sup>2)</sup> nach, dass hier das Abfallen der Blätter ebenfalls Folge einer

<sup>1)</sup> v. Mohl, Ueber die anatomischen Veränderungen des Blattgelenkes bei dem Abfallen des Blattes herbeiführen. Botanische Zeitung, 1860 Nr. 1.

<sup>2)</sup> v. Bretfeld, Ueber Vernalbung und Blattfall. Pringsheim's Jahrbuch. Bd. XII.



anatomischen Veränderung sei, wenn auch nicht, wie bei den Dicotylen, das Product einer kurz von dem Blattfall eintretenden Lebensthätigkeit und er führte aus, dass auch bei den Monocotylen etwaige Bildung von Periderm in der Blattnarbe den Blattablösungsprozess durchaus nicht herbeiführe oder unterstütze sondern lediglich zum Schutze der Blattnarbe vorhanden sei. Mit wenigen Ausnahmen beschäftigten sich beide Autoren aber hauptsächlich mit Vernarbung künstlich angebrachter Wunden während in Bezug auf Blattnarben nur H. v. Mohl einige wenige Pflanzen untersuchte. Es soll nun Aufgabe der folgenden Abhandlung sein, über die Art und Weise des Blattnarbenverschlusses ein möglichst genaues und ausführliches Bild zu geben, wobei besonders dieser Process bei den ihr Laub jedes Herbst abwerfenden, dicotylen Laubbäumen in Betracht gezogen ist.

Um die ungünstigen Witterungseinflüsse des Winters schadenlos zu ertragen, um zu verhindern, dass nach dem Abfall der Blätter schädliche, Fäulniss erregende Substanzen, Pilze etc. das Innere der Pflanzen eindringen, um einer zu starken Verdunstung der in der Pflanze befindlichen und notwendigen Feuchtigkeit durch die durch den Blattfall offen gelegten Fibrovassstränge vorzubeugen, muss die Natur darauf bedacht sein, die Blattnarben und besonders den in ihnen verlaufenden Gefässbündeln, die hauptsächlich die Communication in das Innere vermitteln, einen passenden Verschluss zu geben, der in jeder Beziehung dem beabsichtigten Zwecke Genüge leistet. Wir finden nun, dass dieser Verschluss trotz grosser Verschiedenheiten in den Einzelheiten seiner Ausführung im Grossen und Ganzen auf wenigen anatomischen Vorgängen in der Blattnarbe beruht nämlich auf der Bildung von Gummi, das die Gefässe verstopft oder einer Korkschicht, dem Periderma, das die Narbe vollständig durchbricht und sich als feste Schutzdecke über der Blattspur lagert.

Neben Gummi- und Periderm- kommt in den Gefässen auch Thyllenbildung vor, jedoch ist diese von untergeordneter Bedeutung, da sie nicht sehr häufig auftritt und niemals allein den Verschluss einer Narbe ausmacht. Es ist ausserdem Regel, dass nach Abfall des Blattes die obere, freigelegte Parenchymschicht eintrocknet, die Zellen schrumpfen zusammen und färben sich braun, oft sehr intensiv, und häufig verdicken sich die Zellmembranen der unter der Oberfläche liegenden Parenchymschicht.

schichten; hierdurch wird das Parenchym in den Blattnarben, wo Periderm nach Abfall der Blätter sofort nicht vorhanden ist, so lange hinlänglich geschützt, bis dieses sich entwickelt hat. Anders dagegen verhält es sich mit den Gefässen, die auf diese Weise sich nicht schützen können. Der erste und sehr häufig vorkommende Vorgang, der uns bei dem Verschluss der Gefässe entgegentritt, ist:

#### Die Bildung von Gummi.

Nach Prillieux und besonders nach den Untersuchungen von Frank<sup>1)</sup> bildet sich das Gummi in den an die Gefässe angrenzenden Parenchymzellen und diffundirt durch die Membran der Gefässe in das Innere derselben, wo es sich zuerst in kleiner Tröpfchenform zeigt. Allmählig werden diese kleinen Tropfen grösser und füllen das Gefäss entweder auf eine ganze Strecke hin oder die Gummimassen ballen sich in Zwischenräumen zu kugeligen oder ellipsoid-cylindrischen Massen an, die wie Pfropfen das Gefäss verschliessen. Diesen Bildungsprozess des Gummis fand ich überall und war er besonders gut zu beobachten bei Bündeln mit grossen, weiten Gefässen, wie bei *Prunus*, *Quercus*, *Juglans*, wo das Gummi entweder als Wandbelag in den Gefässen vorhanden war oder in mehr oder weniger kugelig zusammengeballter Form in kurzen Zwischenräumen die Gefässe verschloss oder in anderen Fällen, wie bei *Acer*, *Aesculus*, *Castanea*, *Mespilus*, *Morus*, *Rosa* etc., sie auf ganze Strecken hin zusammenhängend anfüllte. Das frisch gebildete Gummi hat eine helle, gelbe bis bräunliche Farbe, die aber bald dunkler wird und schon nach einiger Zeit vollständig in Braun übergegangen ist; dabei inhibirt es die Gefässmembran so, dass der ganze Blattspurstrang als eine braune Masse ohne deutliche Unterscheidung der einzelnen Gefässe sich zeigt. Ueber die Zeit der Gummibildung ist zu bemerken, dass sie meistens schon kurze Zeit vor Abfall des Blattes eintritt, aber Diffusion in die Gefässe ist am stärksten kurz nach Abfall des Blattes, so dass schon nach wenigen Tagen die Leitbündel mit Gummi angefüllt sind. Dieses die Gefässe schliessende sogenannte Wundgummi ist von dem gewöhnlichen oft an der Oberfläche der Bäume erscheinenden Gummi, z. B. dem Kirschgummi oder von dem aus den Stämmen verschiedener *Acacia*- und *Albizia*-Arten gewonnenen durchaus verschieden; es ist, wie

<sup>1)</sup> Frank, Ueber die Gummibildung im Holze und deren physiologische Bedeutung. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 1884 Heft 7.



Frank nachgewiesen hat, nur löslich in kochender Salpetersäure und im Wasser nicht nur unlöslich, sondern sogar nicht einmal aufquellbar, also vorzüglich geeignet, das Eindringen von Wasser und sonstigen Stoffen in das Innere der Blattnarbe zu verhindern.

Neben der Bildung von Gummi kommen noch Thyllen in den Gefässen vor. Die an die Fibrovasalstränge sich anlegenden Parenchymzellen wachsen durch die Poren in die Gefässe hinein, dehnen sich aus und bilden Zellen im Innern derselben, die auf diese Weise verschliessend; ich fand dies bei *Juglans*, *Gymnocladus*, *Quercus*, *Platanus*, *Robinia*, *Rhus*, *Vitis*.

Einige Zeit nach Abfall des Blattes verstopft also Gummi allein oder in Verbindung mit Thyllen die Gefässe; das um angrenzende Gewebe wird geschützt durch das gebräunte, eingetrocknete, oft etwas metamorphosirte Parenchym, die Blattnarbe ist daher vollständig vor äusseren schädlichen Einflüssen bewahrt. Dass das Wundgummi einen guten Verschluss bildet, geht auch daraus hervor, dass die Blattspurstränge vieler Narben ein Jahr, wie bei *Acer*, *Alnus*, *Castanea*, *Betula*, *Fraxinus*, *Morus*, *Salix* und anderen Bäumen, oder sogar zwei Jahre, wie bei *Quercus*, allein durch Gummi verschlossen sind; während dieser ganzen Zeit leistet es den Atmosphärien Widerstand und schützt das Innere der Pflanze vollständig. Trotzdem ist es nur ein provisorischer Verschluss der Blattnarbe, denn in allen von mir untersuchten Fällen wird es später ersetzt durch Periderm; das Gummi tritt also niemals als Dauerschutz auf. Dieses rührt wohl daher, dass das Gummi zum dauernden Verschluss nicht so geeignet ist, wie das Periderm, da besonders in Folge des sekundären Dickenwachstums des Stammes die Blattspur immer mehr nach aussen geschoben wird; in der Rinde entstehen Risse und Spalten, und durch die abschliessend wachstumsfähige und sich immer wieder erneuernde Peridermschicht, die mit dem Rindenperiderm verschmelzend eine zusammenhängende Decke bildet, ist die Blattnarbe viel gleichmässiger, fester und besser geschützt, als es durch Gummi möglich wäre.

Wir kommen nun zu dem Gewebe, das wegen seiner Festigkeit, seiner sehr geringen Durchlässigkeit für Flüssigkeiten und Gase und seiner geringen Dehnbarkeit in hohem Grade geeignet ist, die Wunden der Pflanzen, also auch die Blattnarben in bester Weise zu verschliessen, wir wenden uns zum Periderm.

## I. Bildung von Periderm.

Das Periderma besteht bekanntlich aus dem Bildungsgewebe, Korkcambium oder Phellogen und dem Dauergewebe, dem Periderm. Das Phellogen besteht aus plasmareichen, zartwandigen Zellen von tafelförmiger Gestalt, die sich in tangentialer Richtung teilen. Gewöhnlich wird die äussere Zelle zur Korkzelle während die innere Phellogen bleibt. Die Korkzelle ist also von tafelförmiger Gestalt mit mehr oder weniger verdickten Wänden. Diese bekannte Entstehungsweise zeigt auch dem Verschluss der Blattnarben dienende Wundperiderm. Die Schicht der unterhalb der Narbenfläche liegenden Parenchymzellen teilt sich in tangentialer Richtung, dadurch entsteht korkbildende Phellogen. Durch fortwährende Teilung wird Korkschicht immer stärker und es entstehen Peridermzonen, die zwar bei den verschiedenen Pflanzen von ganz verschiedener Mächtigkeit, doch denselben Zweck, den Abschluss der Blattnarbe, erzielen. Ich fand die Schichten variierend zwischen 3 und 24 Zelllagen. Die erste Anzahl bei *Mespilus germanica*, die letztere bei *Gymnocladus canadensis*. Gewöhnlich besteht die abschliessende Peridermzone aus 8—12 Zelllagen; Durchmesser der einzelnen Zonen variierte zwischen 50 und 100 Mik. Die durchschnittliche Dicke der Schicht beträgt 80 bis 120 Mik, eine solche von 400 Mik. kam nur bei *Gymnocladus dioica* vor. Das Wundperiderm gleicht immer in Form und Aufbau dem Rindenperiderm; so fand ich, dass, wo das letztere aus dünnen, verbogenen und unregelmässigen Zellen besteht wie bei *Acer campestre*, *Brunfelsia undulata*, *Lonicera alpina* und *Xylotaum*, *Fraxinus excelsior*, *Paulownia imperialis*, *Potentilla anserina* auch das Periderm der Blattnarbe aus solchen Zellen zusammengesetzt war. Bei *Mespilus germanica* zeigt das Wundperiderm dieselben starken Verdickungen der inneren Zellen, die das Rindenperiderm characterisiren, und ist das Periderm der Rinde gefärbt, so zeigt dasjenige der Blattnarbe dieselbe Farbe; z. B. ist es gelblich-grün bei *Platanus orientalis*, *Platanus occidentalis*, *Viburnum lantana*, *V. Opulus*, *Rhus cotinus*, röthlich bei *Prunus inaequalis*, deren Rindenperiderm sich durch dieselben Eigenschaften auszeichnen. Ferner entwickelt auch das Narbenperiderm in vielen Fällen Phelloderm, wie der Rinde in Reihen geordneten aber chlorophyllhaltigen Zellen zusammengesetzt, die an der Innenseite des Phellogen's ent-



stehend sich dem Parenchym anschliessen und allmählig in das selbe übergehen. Phellodermbildung fand ich bei *Azalea pontica*, *Cydonia vulgaris*, *Evonymus alata*, *E. verrucosa*, *Gymnocladus canadensis*, *Mespilus germanica*, *Morus alba*, *Robinia Pseudacacia*, *Staphylea pinnata*, *Tilia ulmifolia*, während bei anderen Pflanzen, wie z. B. bei *Betula* und *Corylus*, das Phelloderm vollständig fehlt. Das Wundperiderm ist also, abgesehen von der oft bedeutenden Mächtigkeit seiner Schichten, vollkommen identisch mit dem Rindenperiderm. Im Allgemeinen entsteht das Periderm der Blattnarbe zuerst in den Rindenzellen d. h. in der Parenchymschicht unmittelbar unter dem Rindenperiderm oder, wo dieses nicht vorhanden, in den Zellen unter der Epidermis, und zwar beginnt die Bildung meistens an der dem Hauptstamm abgewendeten Seite, der Aussenseite der Blattnarbe; von hier aus rückt es immer wachsend gegen die Gefässbündel vor, während es an der anderen Seite eine mehr oder weniger grosse Strecke unterhalb des Rindenperiderms verläuft und mit diesem verschmilzt oder auch unterhalb der Epidermis eine Strecke hinziehend, sich derselben anlegt. Auf der Innenseite der Blattnarbe beginnt fast zu gleicher Zeit oder etwas später die Zellteilung zum Zweck der Korkbildung, aber sie ist gewöhnlich nicht so energisch, als auf der Aussenseite. Die Entstehung des Periderm's an der Aussenseite der Blattnarbe ist jedoch nicht allgemein, sondern oft zeigt sich die Bildung an vielen Stellen des Parenchym's zu gleicher Zeit; es entstehen gewissermassen Flecken oder Nester von Periderm im Parenchym, die allmählig sich ausdehnend einander erreichen und dann eine zusammenhängende Schicht bilden, oder der Anfang der Bildung liegt noch an einer anderen Stelle. Der Tangentialschnitt durch die Blattnarbe von *Acer platanoides* zeigt kurz nach Abfall des Blattes Periderm an verschiedenen Stellen im Parenchym; diese einzelnen, zerstreut liegenden Zellpartien wachsen und vergrössern sich mehr und mehr, bis sie aneinander stossen und eine continuirliche Korkschicht bilden. Ebenso wie bei *Acer* verhält sich der Vorgang bei *Ulmus montana*, nur zeigen sich hier die Anfänge des Phellogens schon vor dem Blattfall. Bei *Prunus Padus*, *Pr. incana* und *Pr. divaricata* liegt der Anfang der Korkbildung auf der Innenseite des Blattspurstranges.

Wie nun auch der Anfang der Peridermbildung sein mag in jedem Falle bildet es beim vollständigen Verschluss der Narbe eine fest zusammenhängende, lückenlose Schicht aus eng

einander schliessenden, tafelförmig plattgedrückten, meist gefärbten Zellen bestehend, die immer in Reihen geordnet sind, welche auf der Oberfläche der Narbe senkrecht stehen.

## I. Verschluss der Blattspurstränge durch Periderma.

Den wichtigsten und interessantesten Teil des Narbenverschlusses bilden die Stellen, an welchen sich die Gefässbündel finden. Ueber die Art und Weise, wie sich über den Gefässen peridermatische Zellen bilden, hat H. v. Mohl<sup>1)</sup> Untersuchungen gestellt. Er beobachtete zu der Zeit, als das Periderma sich bilden im Begriff war, dass an den Stellen, wo die Gefässe früher durch die Peridermschicht getrennt waren, in den Gefässschläuchen Parenchymzellen mit einem feinkörnigen Inhalt, so Thyllen, aufgetreten waren. Da er nun sah, dass nach stücker Ausbildung der Trennungsschicht in dem oberen Ende an der unteren Seite des Periderma's endigenden Gefässe eine Zellen mehr vorhanden waren, so schloss er daraus, dass die Gefässmembran resorbirt sei und die in den Gefässen liegenden Parenchymzellen zum Periderma sich ausgebildet hätten. Nach meinen Beobachtungen verläuft der Prozess jedoch ganz anders. Bald nach Beginn der Zelltheilung geht eine dünne Peridermschicht bis an die Gefässe, vom Phellogen aus werden neuer neue Zellen gebildet, die Schicht wird in Folge dessen dicker und dicker. Durch dieses energische Wachstum wird wohl auf das über der wachsenden Schicht als auch unter derselben liegende Gewebe ein starker Druck ausgeübt, und weil dieses parenchymatische Gewebe mit dem Fibrovasalstrang eng verbunden ist, so werden die Gefässe nach beiden Seiten in Längsrichtung gezogen und wenn sie sich nicht mehr ausdehnen oder dem energischen Zug keinen Widerstand entgegensetzen können, so werden sie naturgemäss zerrissen, und zwar liegt die Rissstelle zwischen der oberen und unteren Grenze des Periderma's. Die entstandene Lücke wird in kurzer Zeit vollständig durch das wachsende Periderm ausgefüllt und dasselbe schliesst bald den Fibrovasalstrang vollständig ab. Dass die Zerreissung nur in dieser Weise vor sich geht, kann ich bei allen meinen Untersuchungen konstatiren. Die Gefässenden des unteren Theiles des durchrissenen Bündels gehen immer

<sup>1)</sup> v. Mohl, Ueber den Vernarbungsprocess bei der Pflanze. Botanische Zeitung, 1849 Heft 36.



unmittelbar bis an das Periderm, wenigstens zu Anfang des Verschlusses, später werden sie oft durch das entstandene Phelloderm weiter nach innen gerückt; die Gefässe sind immer gerade abgerissen. In einigen Fällen konnte ich beobachten, dass kurz nach Zerreißung der Gefässmembranen die Spiralfasern noch in die Lücke hineinragten oder sogar über die Lücke hinweggingen, was doch nur geschehen konnte, weil die Spiralfasern nach der Zerreißung im Stauende waren, ihre Windungen auszuziehen und sich so in die Länge auszudehnen. Das Hineinragen von Gefässenden und Spiralfasern in die Lücke wurde beobachtet bei *Alnus*, *Crataegus*, *Fagus*, *Morus alba*, *Syringa*. Bei *Juglans nigra* sah ich besonders deutlich, dass kurz nach Zerreißung der Gefässe das obere Stück derselben noch mit dem unteren Teil zusammenhing durch die Spiralfasern, die vollständig über die Lücke hinweggingen und deren Windungen an der Stelle weit auseinander gezogen waren. Nach der Ansicht von Mohl müssten, da die Gefässe resp. die in ihnen enthaltenen Parenchymzellen activ an der Peridermbildung beteiligt sind, die Zellen des durch das Gefässbündel gehenden Periderma's an dieser Stelle von derselben Breite sein, wie die betreffenden Gefässe, aus denen die Zellen hervorgegangen sind. v. Mohl folgert und behauptet dieses, indem er erwähnt, er habe beobachtet, dass bei seinem untersuchten *Gymnocladus canadensis* an der Stelle, wo die Gefässbündel durchdringen, der geringeren Weite der Gefässe entsprechend das Periderma engmaschiger gewesen sei als anderswo. Dass diese Ansicht Mohl's nicht richtig ist, zeigt ein Blick auf den tangentialen Längsschnitt durch eine Blattnarbe derjenigen Pflanzen, die weitzelliges Rindenperiderm besitzen, wo also das Wundperiderm aus gleich grossen Zellen bestehend ohne Verengerung seiner Zellen die Gefässe durchbricht. Bei *Fraxinus excelsior* geht eine der grossen Peridermzellen oft über 2—3 Gefässenden hinweg, ebenso bei *Acer campestre*, *Lonicera*, *Populus balsamifera*, kurz bei allen Narben mit weitzelligem Periderm; andererseits ist bei Pflanzen mit engmaschigem Periderm auch der Querschnitt der Zellen der durch die Gefässe gehenden Schicht enger als der Durchmesser der Gefässe, so z. B. bei *Gymnocladus canadensis* und *Juglans nigra*, die weite Gefässe besitzen. Hieraus geht unzweifelhaft hervor, dass die Gefässe an der Bildung der Korkschicht nicht beteiligt sind, sondern dass sie vollständig passiv durch den auf sie ausgeübten Zug des

den Periderm's mechanisch zerrissen werden. Das Periderm wird, wenn es bis zu den Gefässen vorgerückt ist, auch seitlichen Druck auf dieselben ausüben. Der Druck kann nicht gross sein, da ich in keinem der von mir untersuchten Fälle ein Zusammendrücken der Gefässe beobachten konnte, sondern ich fand immer die Gefässe in ihrer vollen Länge bis zur Abrissstelle gehend, die Gefässmembran ist also fähig, den Seitendruck auszuhalten. In Folge dessen kann weder Zusammendrückung und Zerreissung des Fibrovasals durch diesen Druck, wie v. Bretfeld<sup>1)</sup> annimmt, wohl die Rede sein, denn dann müsste ein Zusammenrücken des Gefässbündels zu sehen sein, ein gerades Aufsteigen der ausgezogenen Spiralfasern wäre nicht möglich, überhaupt sich bloss durch den Seitendruck keine Lücke von den abgerissenen Teilen bilden könnte. Die oft beobachtete Tatsache, dass das obere abgerissene Stück des Gefässes gegen den unteren Teil verzerrt oder schief gestellt ist, hat seinen Grund nicht, wie v. Mohl meint, in dem unregelmässigen Wachstum der in den Gefässen enthaltenen und ausserhalb derselben liegenden Periderm-bildenden Zellen; es kommt daher, dass bei einer schräg durch die Gefässen laufenden Peridermschicht durch die regelmässige Ausdehnung der Phellogenzellen parallel zu der ersten Querwand, diese senkrecht auf der Basis aufgebaut werden und dadurch werden die darüber liegenden Gefässenden mechanisch in die Richtung der Peridermzellreihen verschoben. (Fig. I.) Bei einer schief durch die Blattoarbe gehenden Peridermschicht wird denn, dass der oberhalb stehende Rest des Gefässes gegen den unterhalb verlaufenden Strang seitlich gedrückt, so dass die gerade Verlängerung eines Gefässes unterhalb der durchgehenden Schicht das betreffende Gefäss oberhalb nicht mehr trifft, wie es häufig zu finden war bei *Castanea*, *Morus*, *Philadelphus*.

Wenn wir nun eine durch Periderma vollständig verheilte Narbe, so bemerken wir, dass die durchgehende Schicht nicht nur an einer Stelle eine Unterbrechung erleidet, sondern nämlich, dass die Baststränge ungehindert mitten durch das Periderma hindurchgehen. Die Bastzellen setzen durch das wachsende Periderm entstehenden Zug nach allen Seiten der Längsrichtung einen bedeutenden Widerstand entgegen.

<sup>1)</sup> Fringsheim's Jahrbücher, Bd. XII.





der fortschreitenden Entwicklung des Periderma's, dass dasselbe, wenn es auf diese Widerstand leistenden Gefässbündel gestossen ist, an denselben entlang nach innen wächst bis zu der Stelle, wo das Gummi aufhört oder wo es wenigstens aufhört, fest und widerstandsfähig zu sein; und hier, wo nur noch die schwachen Gefässe allein Widerstand leisten, erfolgt der Riss und das Periderm wächst hindurch. Hört das Gummi nach innen zu nicht plötzlich auf und ist das nach innen liegende Gummi noch jung, was man an der hellen gelben Farbe erkennt, also noch wenig widerstandsfähig, so überwiegt schon in dieser Schicht das Wachstum des Periderma's die Festigkeit der Gefässe und dann entsteht der Riss schon an dieser Stelle. Gewöhnlich ist jedoch schon alles Gummi, da es oft lange Zeit in den Gefässen ist, ehe Periderm erscheint, so fest geworden, dass es genügenden Widerstand leistet, und das Periderm bricht also meistens gerade unterhalb der ganzen Gummischicht durch. Dass die Festigkeit des Gummi die Ursache der Peridermkrümmungen ist, folgt daraus auch schon, dass bei den Pflanzen, bei welchen das Gummi lange Zeit [1—2 Jahre] den Verschluss bildet, das Periderma die charakteristischen Verbiegungen zeigt (Figur III) und dass da, wo sehr bald nach Abfall der Blätter das abschliessende Periderm sich entwickelt, es also wenig oder gar kein Gummi entsteht, die durchgehende Schicht auch die Gefässbündel in ziemlich gerader Richtung durchschneidet. Die Beobachtung der Blattnarben bestätigt dies vollkommen. Blattnarben, bei denen die Gefässe nach dem Blattfall mit Gummi gefüllt werden, wie bei *Acer*, *Aesculus*, *Agulus*, *Morus*, *Mespilus*, *Quercus*, *Rosa*, zeigen die charakteristischen Krümmungen des Periderma's, während die Blattnarben der Pflanzen ohne oder mit nur wenig Gummibildung, wie *Amygdala fruticosa*, *Carpinus betulus*, *Catalpa*, *Econymus*, *Ribes*, *Salix*, *Syringa*, *Tilia* eine Peridermschicht zeigen, die ziemlich geradlinig die ganze Narbe durchsetzt.

Verändertes Aussehen erhält die Vernarbung, wenn die Blattnarbe vor der Bildung des letzten Verschlusses verletzt wird durch äussere mechanische Einwirkungen oder wenn durch eingedrungene Pilze Fäulniss erregt wird. Das Gummi geht dann oft sehr tief in die Gefässe hinein, manchmal bis zu der Stelle, wo der Blattspurstrang durch das sekundäre Dickenwachstum des Stammes zerrissen wird oder bis dahin, wo die Gefässe in diejenigen des Hauptstammes oder Zweiges über-



gehen. Das Periderma geht in Folge dessen sehr weit an dem Gefässbündel hinunter und zerreisst es erst tief im Innern des Gewebes oder wenn das Gummi zu tief eindringt, spinnt es die Gefässe ein, wie sonst die Bastzellen, ohne sie zu zerreißen, wie ich bei einer verletzten Narbe von *Morus rubra* beobachtete. Auch das Aussehen der abschliessenden Schicht verändert sich bei solchen Vorkommnissen. Die in Fäulniss übergegangenen oder verletzten Stellen werden vollständig vom Periderm umhüllt, und es bildet sich, wenn unterhalb der ersten Korkschicht noch verletzte Stellen im Gewebe vorkommen, eine zweite Peridermzone, die auch diese Stellen vom Innern der Pflanze abschliesst, ja es kann sogar zur Bildung einer dritten durchgehenden Korkschicht kommen, wie ich sie bei *Quercus pedunculata* fand. Es war hier in einer Blattnarbe Verletzung eingetreten, die betroffene Stelle wurde vom Periderm umhüllt und eingeschlossen; da aber unterhalb der ersten Schicht das Gewebe an einzelnen Stellen auch noch angegriffen sein mochte, obgleich dies nicht mehr zu erkennen war, so hatte sich eine zweite und unterhalb derselben sogar eine dritte Peridermschicht gebildet; der Längsschnitt der Blattnarbe zeigte also drei unter einander in ziemlich gleicher Richtung verlaufende, durch Parenchym getrennte Peridermzonen.

(Fortsetzung folgt.)

## Lichenologische Beiträge von Dr. J. Müller.

### XXIII.

989. *Cladonia furcata* Hoffm. v. *subpungens* Müll. Arg.; 2—3-pollicaris, podetia modice fastigiatis ramosa, recta et erecta, sparsius aut densius foliolosa, summitates subuliformes et castaneo-fuscae. — Habitus ut in var. *subulata*, sed planta foliolosa et saltem superne castanea et superficies grosse corticato-granulosa. — Inter caespites *C. rangiferinae* et *C. bellidiflorae* immixta, in insula antarctica Südgeorgien: Dr. Will.

990. *Amphiloma millegranum* Müll. Arg.; thallus fulvus, v. dein vitellino-fulvus, demum fere totus granulis irregularibus fere coralloideis laevibus obiectus aut formatus; radii marginales

variissimi, apice valde applanati et minute albo-ciliolati; apothecia adpressa v. innato-sessilia,  $1-1\frac{1}{3}$  mm. lata, plana v. subplana, nuda, margine leviter prominente et valide granulifero cum thallo concolore cineta, discus margine leviter obscurior; sporae in ascis 8-nae, globoso-ellipsoideae,  $11-14\ \mu$  longae et  $8-11\ \mu$  latae. — Proxime accedit ad *A. granulosum* Coll. Arg., sed magis aurantiaco-fulvum, tenuius et copiosius granuligerum et laciniae ultimae apice adpresso-applanatae (subinde obsoletae) et ciliolatae sunt. — Ad saxa calcarea insulae Sudgeorgien: Dr. Will.

991. *Amphiloma dimorphum* Müll. Arg.; thallus aurantiaco-fulvus, fere undique crebre coralloideo-glebulosus et feracissimus, laevis, ad peripheriam in lacinulas breves applanatas albido-ciliolatas abiens, haud granuligerus; apothecia  $1-1\frac{1}{2}$  mm. lata, adpressa, saepe conferta et thallum fere obtegentia, plana v. demum convexa, margo integer et laevis cum thallo concolor, demum obsoletus, discus margine paullo obscurior; sporae in ascis 8-nae,  $13-16\ \mu$  longae,  $5-7\ \mu$  latae, fusiformi-ellipsoideae. — Color thalli ut in *A. elegante*, apothecia ut in *A. murorum*. Thallus fere undique e lacinulis densis coralloideis ramulosis brevibus fertilibus formatus, ad peripheriam autem arete adplanatus est ut in *A. millegrano* et *A. deplanato*. A simili *A. elegante* b. *granuloso* dein laciniiis apice applanatis nec turgido-convexis statim recognoscendum est. — Saxicolum in insula antarctica Sudgeorgien: Dr. Will.

992. *Pertusaria antarctica* Müll. Arg.; thallus albidus, e concolor et laevi mox rimoso-areolatus, areolae planae, contiguae, demum obsolete gibboso-inaequales et subrimulosae; apothecia decussata, primum depresso-hemisphaerica, obtuse marginata, demum sessilia, evoluta  $3-4\frac{1}{2}$  mm. lata; margo crassus et prominens, crebre radiatim plicatulus et demum undulatus; discus concolor; lamina superne fuscescens, caeterum hyalina; sporae in ascis 4-8-nae, ellipsoideae,  $55-65\ \mu$  longae et  $27-33\ \mu$  latae, pro genere leptodermeae, laeves. — A proxima *P. parella*, s. *Lecanora parella* Ach., in eo differt quod thalli areolae supra planae et apothecia duplo majora. — Saxicola in insula Sudgeorgien: Dr. Will, et in ins. Maclovianis ad Port William Stanley: Lechler n. 53.

993. *Heterothecium Williamum* Müll. Arg.; thallus albus v. albidus, instratus, tenuiter tartareo-granularis, granula confluentia et thallum varie subgranularem formantia, e substrato summo-



pere varia; apothecia tota intense cinnamomeo-ferruginea, 1—2 mm. lata, sessilia, crasse marginata, primum leviter urceolaria, demum subplana, margo semper minute verruculoso-exasperatus, caeterum integer, cum disco demum asperulo concolor; epithecium fusco-ferrugineum, lamina caeterum cum hypothecio hyalina; paraphyses capillares, facile liberae; asci angusti, superne pachydermei, 1-spori; sporae subhyalinae, 40—62  $\mu$  longae, circ. 25—27  $\mu$  latae, valde parenchymaticae, transversim circ. 15—18-septatae, loculi multilocellati. — Species insignis, affinis *H. Mariae*, sc. *Brigantiae Mariae* Trev. Brigant. in *Linnaea* v. 28 p. 285 et *H. leucoxantho* Mass. Esam. p. 17. — Radicibus et caulibus emortuis Graminum instratum in insula Súdgeorgien: Dr. Will (qui etiam reliquas species ex eadem insula mecum communicavit).

994. *Lecidea* (s. *Lecidella*) *tenebrosula* Müll. Arg.; thallus cinereo- v. plumbeo-nigricans, opacus, diffracto-areolatus, areolae angulosae, planae; apothecia  $\frac{3}{10}$ — $\frac{4}{10}$  mm. lata, innata, in areolis solitaria, semper plana, vix demum apice leviter emergentia, non distincte marginata, nigra et opaca, nuda, intus obscurata; epithecium atro-viride aut fere atro-coeruleum, lamina et hypothecium hyalina, paraphyses separabiles; asci sublineari-cylindrici, 8-spori; sporae subuniseriales, 10—13  $\mu$  longae,  $5\frac{1}{2}$ —6  $\mu$  latae, ellipsoideae aut ovoideae. — In proximitate *L. subtenebrosae*, *L. umbricoloris*, et *L. obumbratae* Nyl. locanda est, a quibus omnibus jam colore epithecii recedit. — Saxicola in ins. Súdgeorgien.

995. *Lecidea* (s. *Lecidella*) *protrudens* Müll. Arg.; thallus albidus, tenuis, haud nigro-limitatus, minute rimuloso-areolatus, areolae angulosae, subplanae; hypothallus plumbeo-obscurus; apothecia in areolis solitaria, vulgo centralia, novella e centro hemisphaerico-protrudentia et tum quasi thallino-obvallata, dein plana, semper immersa, evoluta  $\frac{3-4}{10}$  mm. attingentia, subimarginata et a thallo circumscissa, tota nigra; epithecium virens, lamina hyalina, hypothecium hyalinum v. paullo obscuratum; sporae in ascis 8-nae, 11—13  $\mu$  longae, 6—7  $\mu$  latae, ellipsoideae. — Prope *L. disjungendam* Cromb. Revis. of the Kerguel. Lich. p. IV locanda. — Saxicola in insula Súdgeorgien.

996. *Lecidea* (s. *Eulecidea*) *austro-georgica* Müll. Arg.; thallus cinereo-albidus, in hypothallo plumbeo-nigricante effusus, tenuiter rimuloso-areolatus, tenuis; apothecia evoluta  $\frac{5-6}{10}$  mm. lata, crassiuscula, adpresso-sessilia, primum valide involuto-marginata et urceolari-concava, demum minus concava, tota nigra, discus

na, margo paullo nitidulus; epithecium nigro-viride, laminae, epithecium fuscescens aut fuscum, paraphyses subse-  
diles; sporae in ascis 8-nae, subbiserialae, 9—11  $\mu$  longae,  
—5½  $\mu$  latae, ellipsoideae, utrinque rotundato-obtusae. —  
na fronte *L. corticosam* Flk. fere simulat, sed thallus et apo-  
thecia differunt. Apothecia longe magis emersa et crassius  
spinata quam in *L. confluenta*. — Saxicola in insula antarctica  
georgica.

297. *Buellia subconcaea* Müll. Arg.; thallus subtenuis, fusci-  
dineus v. fuscidulo-glaucus, crebre diffracto-areolatus,  
ae planae, angulosae, gibboso-inaequales; apothecia copiosa,  
ca. ½ mm. lata, inter areolas innato-sessilia, demum distinc-  
tius emergentia, concava, prominenter et tenuiter marginata,  
la, opaca, margo demum subundulatus; epithecium fuscum,  
lamina hyalina, hypothecium superne late pallidum, inferne  
nigrum et fuscum; asci 8-sporei; sporae 12—17  $\mu$  longae, 6—9  $\mu$   
la, ellipsoideae, vulgo utrinque late rotundato-obtusae, medio  
lar constrictae. — Valde affinis *B. concaea* brasiliensi, sed  
la areolae majores, haud laeves, non albae, apotheciorum  
na magis concavus, hypothecium inferne crasse fuscum et  
nigrum ambitus latior. — Saxicola in insula Sidgeorgien.

298. *Buellia austro-georgica* Müll. Arg.; thalli areolae in hy-  
pophallo nigro demum grisello sparsae, planae, angulosae, pli-  
caae, viridi-citrinae, circ. ½ mm. latae; apothecia inter areo-  
las saepe paullo minora, angulosa, immersa, plana, tenuiter  
prominenter nigro- v. demum cinerascienti-marginata, nigra,  
na; epithecium fusco-nigrum v. subviolaceo-nigrescens, la-  
mina hyalina, hypothecium pallide fuscum, haud crassum; spo-  
rae in ascis glomeratae, 2-loculares, olivaceo-nigricantes, 12—14  $\mu$   
longae, 7  $\mu$  latae, medio subconstrictae; loculi vix inaequales. —  
affinis *B. effiguratae* Anzi aut *Rhizocarpi geographici* varietati *atro-*  
na, sed thallus pallidior, areolae planae et sporae parvae  
inter constructae, halone distincto carentes. — Saxicola in  
Sidgeorgien.

299. *Rhizocarpon geographicum* DC. v. *atro-viride* Müll. Arg.;  
la areolae discretae et insulatim confertae, parvae et planae,  
o-virides, laevigatae, apothecia inter areolas in hypophallo  
nao aterrimo conferta, subcontigua et subangulosa, immersa,  
cava. — Sporae cum specie conveniunt. Praeter areolas  
nae et apothecia immersa et nigra omnino *R. geographicum*  
atro-circum simulat. Tota obscurius colorata est quam ejus-



dem *a. contiguum* quocum commixtum crescit. — Saxicola in ins. Südgeorgien.

1000. *Arthonia gyalectoides* Müll. Arg.; thallus albus, tenuis, farinulentus, effusus; apothecia carnea, depresso-concava, orbicularia v. rarius leviter irregularia, primum margine thallino leviter emergente et demum descisso-libero (spurie) fissurinaceo-marginata, juvenilia albido-pruinosa; asci globoso-obovoidei v. magis oblongati, 8-spori; sporae hyalinae, 18—20  $\mu$  longae, 6—7  $\mu$  latae, superne latiores, evolutae 5-loculares, locus superior reliquis subduplo longior et paullo latior. — Prima fronte nonnihil *A. Antillarum* simulat, sed apothecia magis rubenti-carnea magisque regularia et gyalectino-concava et sporarum locus superior multo reliquis major. — Cascarillicola (in hb. Féeano, cum speciminibus similiter cascarillinis et satis consimilibus *Fissurinae lacteae* Fée commixta).

---

### Personalnachricht.

Am 23. Februar d. J. starb in Lüttich im 53. Lebensjahre Dr. Ch. J. E. Morren, Prof. der Botanik, Director des bot. Gartens und des bot. Institutes daselbst.

---

### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

205. Woolls, W.: The Plants of New South Wales. Sydney, Richards, 1885.
206. Alphand, A. et Baron Ernouf: Traité pratique et didactique de l'Art des Jardins Parcs — Jardins — Promenades. Paris, Rothschild.
207. Zukal, H.: Mycologische Untersuchungen. Wien, 1885. S. A.
208. Ernst, A.: Biologische Beobachtungen an *Eriodendron anfractuosum* DC. S. A.

---

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

# FLORA.

69. Jahrgang.

9.

Regensburg, 21. März

1886.

Inhalt. Dr. Röhl: Zur Systematik der Torfmoose. (Fortsetzung.) — Dr. L. Staby: Ueber den Verschluss der Blattnarben nach Abfall der Blätter. (Fortsetzung.) — Literatur. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

## Zur Systematik der Torfmoose.

Von Dr. Röhl in Darmstadt.

(Fortsetzung.)

***Sphagnum Girgensohnii*** Russ. Beiträge z. Kenntn. d. Torfm. 1865.

Diese von Russow 1865 mit Scharfblick erkannte und Kühnheit von *Sph. acutifolium* Ehrh. getrennte Art stellt eine interessante Entwicklungsreihe dar. Sie schliesst sich an *S. Warnstorffii* und *Sph. robustum* an, ist gleich ihnen zweihäusig und geht in die Formenreihen derselben über. Um eine practische Trennung zu ermöglichen, verweise ich aus dem Formenkreis des *Sph. Girgensohnii*, wie schon erwähnt, alle Formen mit ihrem Stengel oder gerötheten Ast- und Stengelblättern, sowie die Formen mit gefaserten Stengelblättern. Dadurch wird zwar auch keine feste Grenze geschaffen, da statt der Fasern an den Stengelblättern oft nur Anfänge derselben vorhanden sind und anderentheils die männlichen Blüthenkätzchen des *S. Girgensohnii* eine blassröthlichbraune Färbung zeigen, — dass eine feste Grenze ist überhaupt nicht möglich, auch dann



nicht, wenn man die Häufigkeit der Rindenporen und die Stellung der Stengelblattspitze zu Hilfe nimmt, und es werden immer Formen übrig bleiben, die man mit gleichem Recht *Sph. Girgensohnii* ziehen oder von ihm trennen kann, sowie manche niederste Organismen ebensowohl zu den Pflanzen als zu den Thieren gerechnet werden oder zu einer besonderen Gruppe, zum Reiche der Protisten, zusammengestellt werden können. Ich fasse als eine solche Uebergangsgruppe *S. Warnstorfi* var. *fallax* W. auf, zu welcher die zweifelhaften Formen wohl am besten gestellt werden, wenn sie nicht *Sph. robustum* ein Unterkommen finden.

Eine Form von *Sph. Girgensohnii* v. *squarrosulum* Russ. ich f. *tenellum* nenne, zeigt zwar im oberen Theil der Stengelblätter einzelne Fasern, allein hier sind die Theilungen Hyalinzellen mit diesen verschoben und erscheinen oft als liegende Fasern. Bei var. *gracilescens* f. *atroviride* m. finden die Poren der Stengelrinde nur sparsam und einzeln.

Wir müssen immer mehr den Glauben an ein einziges unterscheidendes Merkmal aufgeben und eine zweifelhafte Gruppe nach allen Richtungen hin auffassen. So würde beispielsweise *Sphagn. Warnstorfi* var. *subfibrosum* m. nicht allein durch die Fasern der Stengelblätter, sondern auch durch den ganzen Habitus mehr auf *Sph. Warnstorfi*, als auf *Sph. Girgensohnii*, es sehr nahe steht, hinweisen. Als nebensächliches Merkmal will ich auch noch erwähnen, dass die Faserung der Grunde der Astblätter bei *Sph. Girgensohnii* oft unterbrochen oder ringförmig und meist zarter ist, als bei den Formen anderer Reihen. Diese Eigenthümlichkeit findet sich auch bei *Sph. Soperi*, *Sphagn. acutifolium* v. *gracile* Russ., bei *Sph. fimbriatum submersum* m. und var. *tenue* Grav., sowie bei einigen Formen von *Sph. recurvum* Pal. Ausserdem sind die Astblätter des *Girgensohnii* gewöhnlich breiter, als die der übrigen *Acutifoliae*.

Die Varietäten des *Sph. Girgensohnii* sind durch zahlreiche Uebergangsformen verbunden, von denen im Folgenden nur die auffallendsten erwähnt sind.

var. *pumilum* Angstr. ist polsterförmig und kurzästig.

var. *compactum* m. Niedrig, dicht, robust, mit lang zurückgebogenen Aesten und langen Stengelblättern. Habitus buschteich bei Ilmenau.

var. *tenue* m. 5 cm. hoch, dicht, schlank, zierlich, bläulich-bräunlich; Aeste lang und dünn, zurückgeschlagen; Stengel

er kurz. Heilgenholz, Hirtenbuschteich und Turaplatz bei Unterpörlitz.

var. *tenellum* m. Bis 10 cm. hoch, grün und bräunlich, sehr zierlich, locker, kleinköpfig; Aeste ziemlich kurz, abstehend zurückgebogen; Stengelblätter nach oben etwas reitert und sehr gefranst. Froschgrund, Moorteich, Wüste Heide und Helmsberg bei Ilmenau, Bräungesheimer Heide im Odenwald, Mehlskopf bei Baden.

var. *densum* Grav. Hedw. 1884. 7. u. 8. Dicht, blassbräunlich, mit aufwärtsstrebenden Aesten bildet den Uebergang zur nächsten Var.

var. *strictum* Russ. Beitr. 1865.

f. *compactum* m. Blassgrün, robust, langästig, Stengelblätter dicht gross. Wüste Teiche bei Unterpörlitz.

f. *tenellum* m. Niedrig, sehr zart, gelblich, bräunlich und bleich, Aeste kurz, Stengelblätter kurz und breit. Oberpörlitz, Ilgersburg und Helmsberg bei Ilmenau, Mehlskopf und Wüstewies bei Baden, Sauschwemme bei Joh. Georgenstadt im Odenwald.

f. *gracilescens* m. Bis 20 cm., grün oder bräunlichgrün, locker, Aeste mittellang. Lindenwiese, Strüppig, Wipfraß und Theerofen bei Unterpörlitz, Hirtenbuschteich und Marode bei Ilmenau, Hammergrund und Erbach im Odenwald.

f. *flagellare* m. Niedrig oder bis 20 cm. hoch, bleich, bräunlich bis grünlich, robust, Aeste lang. Pirschhaus, Wiesenteich, Theerofen und Moor bei Unterpörlitz, Herrenwies bei Baden, Sauschwemme bei Joh. Georgenstadt.

f. *fuscum* m. 10 cm. hoch, dicht, langästig, tiefgelbbraun. Beerberg in Thüringen.

var. *squarrosulum* Russ. Beitr. 1865.

f. *compactum* m. Niedrig, dicht, robust, bleich, langästig. Theerofen und Kirmseteich bei Unterpörlitz.

f. *atroviride* m. Bis 10 cm., starr, dunkelgrün, unten schwarz, Aeste kurz, spindelförmig. Moorteich und Theerofen bei Unterpörlitz.

f. *tenellum* m. Bis 10 cm. hoch, sehr zart, bleichgelblich, Aeste dünn, hin- und hergebogen; Stengelblätter breit, stark gefranst, Zellnetz oben sehr zart, an der Spitze oft mit quer gestellten Theilungen der Hyalinzellen, so dass dieselben wie zerlegt erscheinen. Moorteich bei Unterpörlitz.

f. *molle* m. 10 cm. hoch, ganz bleich, lax, weich, langästig,



locker beblättert, Stengelblätter gross, nach oben breiter. M  
tinrode bei Ilmenau.

*f. deflexum* m. Bis 15 cm. hoch, schlank, bleich und gr  
lich, Aeste sehr lang und dünn, straff zurückgeschlagen. G  
bach bei Baden, Filzteich bei Schneeberg im Erzgebirge.

*f. gracilescens* m. Bis 20 cm. hoch, schlank, etwas sta  
bleichgrün, Aeste mittellang dünn. Wipfrateich bei Unterp  
litz, Forellenteich im Vogelsgebirge, Spessartkopf im Odenwa  
Plättig bei Baden.

*f. flagellare* m. Bis 15 cm. hoch, bleich und grünlich, loc  
beblättert, mit sehr langen, ausgebreiteten Schopfstäben. Eiste  
bei Unterpörlitz, Luisenburg bei Wunsiedel, Sauschwemme  
Joh. Georgenstadt.

var. *albescens* m. Bis 15 cm. hoch, ganz bleich, robu  
ziemlich dicht; Köpfe stark, aus kurzen, dicken, etwas sparrig  
Aesten gebildet, Aeste des Stengels dichtgestellt, mittellang, di  
zurückgeschlagen. Stengel dick und fest. Wiesenteich, wü  
Teiche, Lindenwiese und Theerofen bei Unterpörlitz, gr. Heli  
berg und Elgersburg bei Ilmenau, Teufelskreise am Schne  
kopf, Zeitgrund bei Jena, Filzteich bei Schneeberg, Sauschwem  
bei Joh. Georgenstadt im Erzgebirge.

var. *gracilescens* Grav., Röhl, Torfm., Hedw. 1884.  
u. 8.

*f. densum* m. 10 cm. hoch, dicht, Aeste kurz bis mitt  
lang, Stengelblätter kurz, Eisteich bei Unterpörlitz, Sauschwem  
bei Joh. Georgenstadt, Grobach bei Baden.

*f. capitatum*. 10 cm. hoch, blassbräunlichgrün, starr,  
dicken Köpfen. Aeste ziemlich lang, dünn, abstehend zurü  
geschlagen. Moorteich und wüste Teiche bei Unterpörlitz.

*f. rigidum* m. 15 cm. hoch, blaugrün, starr, zerbrechlich  
Aeste fadenförmig, hin und hergebogen; Stengelblätter br  
stark gefranst. Hirtenbuschteich zu Oberpörlitz bei Ilmenau.

*f. atroviride* m. Bis 15 cm. hoch, trübgrün bis dunkelbrau  
grün, starr; Aeste mittellang, abstehend. Stengel rigid, i  
einzeln stehenden, sehr sparsamen Rindenporen und dadur  
sehr ausgezeichnet. Moorteich, Waldteich und Kirmseteich  
Unterpörlitz.

*f. flagellatum* m. Bis 15 cm. hoch, grün, etwas weich, n  
langen, dünnen, hin und hergebogenen Aesten. Lindenwiese  
Unterpörlitz, Plättig und Grobach bei Baden.

*f. giganteum* m. 30 cm. hoch, oben grün, unten braun, locke

ste entfernt, so dass der Stengel vielfach sichtbar ist, dünn, mittellang. Lindenwiese bei Unterpörlitz.

f. *deflexum* m. Bleich bis grünlich, 8—15 cm. hoch, mit langen, dünnen, gleichmässig zurückgekrümmten Aesten. Uebergangsform zu var. *pulchrum* Grav. Lindenwiese, 25 Aecker, Hirtenbuschteich und Heide bei Unterpörlitz.

var. *pulchrum* Grav. in litt. Mit langen, gleichmässig zurückgeschlagenen Aesten und etwas abstehenden Blättern schliesst sich eng an var. *gracilescens* Grav. an; nähert sich aber auch der var. *deflexum* Schl. Lindenwiese bei Unterpörlitz, Theerofen bei Heida.

var. *molle* Grav. in litt. steht ebenfalls der var. *gracilescens* nahe und ist etwas weicher und dichter. Lindenwiese und Eisteich bei Unterpörlitz.

var. *laxifolium* W., Flora 1882, 13, bleich, mit flagellenartig verlängerten, lax beblätterten Aesten gehört wohl auch hierher.

var. *submersum* m. 20 cm. lang, oben bleichgrün, unten bräunlich, locker, schwimmend; Aeste ziemlich lang, hin und hergebogen, locker beblättert, Astblätter gross mit zahlreichen feinen und zarten Fasern, am Grunde oft faserlos. Stengelblätter breit, stark gefranst, unterer Blattsaum röthlich. Lindenwiese und Hirtenbuschteich bei Unterpörlitz.

var. *laxum* m. Bis 10 cm. hoch, weich, locker, bleich, mit mittellangen, bogig abstehenden, locker beblätterten Aesten und grossen, nach oben etwas verbreiterten, locker gewebten und stark gefransten Stengelblättern steht den beiden vorigen var. nahe. 25 Aecker bei Unterpörlitz.

var. *dimorphum* m. 10 cm. hoch, sattgrün, locker, dick; Aeste locker gestellt, so dass der Stengel hie und da sichtbar ist, lang, unregelmässig gebogen, locker beblättert. Stengelblätter dimorph, kurz, breit und stark gefranst, oder länger und wenig gefranst. Herrenwies bei Baden.

var. *flagellare* Schl. Röhl, Torfm. d. Thür. Fl. 1884.

f. *compachum* m. Niedrig, dicht, blassbräunlich, Aeste rund, plötzlich zugespitzt. Kallenbergsteich bei Schnepfenthal Thüringen.

f. *ochraceum* m. Bis 10 cm. hoch, dicht, oben ockerfarbig, unten bleichbräunlich. Eisteich bei Unterpörlitz, Erbach im Senwald.

f. *laxum* m. Bis 10 cm. hoch, sehr locker, bleich, Aeste



entfernt, bogig weit abstehend, Stengelblätter breit, stark gefranst. Strüppig bei Unterpörlitz.

f. *molle* m. Bis 15 cm. hoch, sehr robust, bleich, bis bleichgrün, Aeste lang und dick, allseitig abstehend, sehr locker beblättert. Eisteich, Lindenwiese und Moorteich bei Unterpörlitz, Rosselbrunnen im Odenwald, Badener Höhe und Plättig bei Baden.

var. *deflexum* Schlieph. Röll, Torfm. d. Th. Fl. 188

f. *densum* m. Bis 10 cm. hoch, bleich oder blassbräunlich dicht, weich. Lindenwiese bei Unterpörlitz, Beerberg (le Schl.)!, Grobach und Plättig bei Baden, Rosselbrunnen im Odenwald.

f. *submersum* m. 10 cm. hoch, robust, schwimmend, oberhalb blassgrün, unten bleich, Aeste dick, locker beblättert, Köpfe gross mit kurzen, sparrigen Aesten. Froschgrund bei Unterpörlitz.

f. *gracile* m. Bis 20 cm. hoch, bleichgrün bis grün; Aeste lang und dünn. Reichenbachthal, wüste Teiche, Theerofen bei Unterpörlitz, Teich zu Heide bei Ilmenau in Thüringen. Uebergangsform zu var. *gracilescens* Grav.

var. *speciosum* Limpr. 50. Jahrg. d. schles. Gesellschaft Diese schöne Varietät schliesst sich an var. *flagellare* Sch. f. *molle* und an var. *deflexum* an. Theerofen bei Unterpörlitz, Rosselbrunnen im Odenwald.

#### 10. *Sphagnum fimbriatum* Wils. Hooker, Fl. antarct. 184

Diese Formenreihe der *Acutifolia* wurde bereits im Jahr 1847 durch Wilson von *Sphagn. acutifolium* Ehrh. getrennt. Sie ist einhäusig, während *Sph. Girgensohnii*, an das sie sich anschliesst, nur als zweihäusig bekannt ist. Wenn Warnstorf wie ich schon früher bemerkte, in seinen Rückblicken sagt, er habe „einhäusiges *Sph. fimbriatum* mit den Stammblättern des *Sph. Girgensohnii*“ gesehen, so rechne ich meinerseits dieses in Rede stehende Moos zu *Sph. Girgensohnii*, dem es als einhäusige Varietät seinen Stengelblättern nach angehört. Ich will damit nicht sagen, dass man nicht auch der Warnstorf'schen Auffassungsweise zustimmen könnte, allein mir ist doch die Blattform ausschlaggebender, als der Blütenstand. Ich besitze freilich auch ein *Sph. fimbriatum* var. *tenue* Grav. aus dem Moos von Unterpörlitz, dessen Stengelblätter gerade die Mitte zwischen *Sph. fimbriatum* und *Girgensohnii* halten und das man da-

er auch zu letzterem stellen könnte. Hier bestimmt mich aber der Habitus des betr. Moores zu seiner Stellung unter *Sph. fimbriatum*, worüber man natürlich auch rechten kann.

*Sph. fimbriatum* Wils. ist viel weniger verbreitet, als das ihm ähnliche *Sph. Girgensohnii* und daher auch weniger formenreich. Die wichtigsten Formen sind:

var. *compactum* W. Europ. Torfm.

var. *strictum* Grav. (var. *concinnum* Berggr.), eine sehr artige Form mit dünnen, aufstrebenden Aesten.

var. *tenue* Grav. in litt. ebenfalls zart und schlank.

f. *ochraceum* m. Oben blassbräunlich und blassgrünlich, unten ockerbraun, locker, weich, schlank; Aeste lang, fest sitzend, Ausblätter flaschenförmig, am Grunde oft faserlos. Stengelblätter zahlreich, kurz und breit, nach oben nicht verbreitert und auch nicht an den Seiten, sondern nur oben gefranst. Uebergangsform zu *Sph. Girgensohnii*. Moor bei Unterpörlitz.

var. *squarrosulum* H. Müll. Westf. Laubm., niedrig, sparrig beblättert.

var. *flagelliforme* W., Flora 1882 (v. *flagellaceum* Schl. Rhl. Torfm. 1884, var. *validius* Card. Rev. bryol. 1884). Hoch, leichgrün, lax, mit verlängerten, locker beblätterten Aesten.

var. *robustum* Braithw. Sphagn. brit. 44, Hedw. 1884, 7 n. 8. Sehr kräftig, bleich und locker, mit zurückgeschlagenen Aesten und grossen Ast- und Stengelblättern.

var. *submersum* m. Bis 17 cm. hoch, schlank, locker, teilweise schwimmend, dunkelgrün, unten schwarzbraun; Köpfe klein, Astbüschel entfernt, so dass die bleiche Stengelrinde vielfach sichtbar ist, Aeste dünn, hin und hergebogen, locker beblättert; Astblätter eiförmig, kurz zugespitzt, am Grunde faserlos; Stengelblätter gross, nach oben sehr verbreitert, stark gefranst. Moor bei Unterpörlitz in Thüringen.

#### 11. *Sphagnum Wulfii* Girg. Arch. Nat. Livland. 1860.

Diese 1860 von Girgensohn entdeckte und beschriebene Formenreihe schliesst sich an die Formen von *Sphagnum acuticum* Ehrh. und *plumulosum* m. an und ist nur im nördlichen Europa verbreitet. Das Moos wird meist als einhäusig angesehen, während es Lindberg als zweihäusig aufführt. Als besondere Formen sind bis jetzt bekannt:



var. *squarrosulum* Russ. Beitr. 1865.

f. *congestum* Russ. l. c.

f. *remotum* Russ. l. c.

Ich denke, dass durch diese Anordnung der *Acutifolia* 11 Formenreihen trotz der vermehrten Formenzahl eine bessere Uebersicht über diese Gruppe gewonnen wird, als wenn die Varietäten ordnungslos durcheinander stehen. Für die Uebersicht der Verwandtschaftsverhältnisse liegen die Vortheile einer solchen Anordnung und der Vermehrung der einzelnen Varietäten und Formen klar auf der Hand.

#### Uebersicht der *Sphagna acutifolia* Schl.

- I. Stengelblätter zugespitzt.
  - a) sehr lang, fast ganz gefasert, schmal gesäumt.
    1. *Sph. Schimperii*.
    2. *Sph. Schliephackeanum*.
  - b) kleiner, wenig oder nicht gefasert, breit gesäumt.
    3. *Sph. plumulosum*.
- II. Stengelblätter aus breiter Basis dreieckig-zungenförmig abgerundet, klein, schmal gesäumt, faserlos. Köpfe dick und rund.
  4. *Sph. Wulfianum*.
- III. Stengelblätter oval, klein.
  - a) bis zur Hälfte gefasert.
    5. *Sph. acutifolium*.
  - b) faserlos.
    6. *Sph. Wilsoni*.
  - c) oben breit abgerundet und gefranst, faserlos.
    7. *Sph. fuscum*.
- IV. Stengelblätter zungenförmig, gross, Stengelrinde mit einzelnen Poren.
  - a) Stengelblätter gleichbreit oder nach oben gleichmässig verschmälert.
    8. *Sph. Warnstorffii*.
  - b) über dem Grunde etwas verschmälert, spatelförmig abgestutzt.
    9. *Sph. robustum*.

V. Stengelblätter gross, oben breit abgerundet, Rindenporen zahlreich.

a) Stengelblätter oben stark gefranst.

10. *Sph. Girgensohnii*.

b) auch an den Seiten herab gefranst.

11. *Sph. fimbriatum*.

(Fortsetzung folgt.)

## Ueber den Verschluss der Blattnarben nach Abfall der Blätter.

Von Dr. Ludwig Staby.

(Fortsetzung.)

### III. Ausnahmen von dem gewöhnlichen Blattnarbenverschluss.

Gewöhnlich sind die Blattnarben nur durch eine Peridermschicht, die dem Zweck auch völlig genügt, abgeschlossen; Ausnahmen von dieser Regel fand ich nur wenige, die grösste Abweichung zeigte die Blattnarbe von *Gymnocladus canadensis*. Kurz nach Abfall des Blattes bildet sich eine Peridermschicht, die erwächst bis in die Nähe des Gefässbündels; hier biegt sie sich mehr oder weniger regelmässig nach oben, reisst aber die Gefässe, in denen sich inzwischen Thyllen und Gummi gebildet haben, nicht durch. In diesem Zustande verbleibt die Blattnarbe den ersten Winter. Im folgenden Frühjahr bildet das Phellogen der im vorigen Herbst gebildeten Korkschicht wieder neues Periderm, welches sich aber nicht nach oben biegt, sondern in gerader Richtung zu den Gefässen geht. Periderm bildet sich also aus dem alten Phellogen nur bis zu der Biegungsstelle der ersten Zone, während von da ab in den nach dem Gefässbündel zu liegenden Parenchymzellen Theilungen eintreten und hier neues Phellogen entsteht, das die bis zu den Gefässen verbliebene Peridermschicht entwickelt. Diese secundäre Korkschicht ist es, welche die Gefässe durchreisst und die Narbe abschliesst (Figur IV). Es liegen zwei Möglichkeiten zur Erklärung dieser eigentümlichen Bildung vor. Entweder müssen wir annehmen, dass das Phellogen der ersten Peridermzone



ein so geringes Wachstumsbestreben hat, dass der Widerstand der Gefässe und des Parenchym's dasselbe überwiegt, dass nach die Gefässe nicht zerrissen werden können oder die gebildete Schicht ist so dünn, dass dadurch wohl eine Spannung der vielleicht etwas dehnbaren Gefässmembran eintritt, diese Spannung ist nicht gross genug, die Gefässe zu zerreißen, was erst geschieht durch die mächtigere zweite Zone. Im zweiten Fall ist wohl der wahrscheinlichere, denn die zweite Peridermschicht ist im Vergleich zu der ersten von einer bedeutenden Dicke. Während die erste Schicht aus 2—6 Zellen bestand, also einen Durchmesser von 40—60 Mik. hatte, hatte die zweite Peridermzone eine Stärke von 15—24 Zellen, also einen Durchmesser von 300—400 Mik. Ausserhalb übt eine nach oben umgebogene Schicht einen nicht so grossen Druck in der Längsrichtung auf die Gefässe aus, als ein der Richtung des Fibrovasalstranges senkrecht stehender, deren Vermehrung und Wachstum nach dieser Richtung sich geht. Ein ähnliches, wenn auch nicht ganz so ausgeprägtes Vorkommen zeigt *Prunus Padus* und *Pr. divaricata*. Hier bildete sich auch zuerst eine dünne Peridermschicht, die aussen nach innen vorrückend, sich bald nach oben abboog, wieder bis zur Rinde ging, also ein Stück Parenchym ständig in sich einschloss; bis zu den Gefässen ging die Zone aber nicht. Zu erwähnen ist an dieser Stelle auch das eigentümliche Verhalten der Blattnarben von *Quercus pedunculata*. Meistens sind hier nämlich zwei die Gefässbündel reissende Peridermzonen vorhanden, oft sogar drei (Fig. 1). Wenn nun auch in dem einen besprochenen Falle Verletzung der Blattnarbe eingetreten war, was übrigens auch kein Unikum ist, mehrere durchgehende Schichten zu bilden, da man nur die verletzten Stellen eingesponnen werden, so konnte die Verletzung doch in anderen Fällen nicht nachgewiesen werden, es muss also bei *Quercus* eine grosse Neigung zur Korkbildung vorhanden sein; vielleicht hängt diese Massenbildung mit der späteren Entstehung der Borke zusammen, zum Schutz der Blattnarbe kann die unterste Schicht doch wohl nicht diejenige sein, da dies, wenn nicht durch die erste, sicher durch die zweite geschieht, die im Vergleich zu den beiden andern eine höhere tendende Stärke besitzt. Die oberste Schicht hatte bei mehreren Präparaten durchschnittlich einen Durchmesser von 35, die mittlere von 175 und die unterste von 50 Mik. Was die Ze-

betrifft, so bildeten sich alle drei Zonen ziemlich zur selben Zeit, wenn auch die oberen wohl ein klein wenig früher als die unterste; denn ich beobachtete, dass bei einer Narbe die beiden oberen das Gefässbündel eben zerrissen und durchwachsen hatten, während die unterste anfang, die Gefässe zu durchbrechen.

Eine von den bisher besprochenen gänzlich verschiedene Vernarbung hat die Schmarotzerpflanze *Viscum album*. Hier bilden sich nach Abfall des Blattes in einer unterhalb der Trennungsfläche liegenden Parenchymschicht neue Zellen; deutlich sieht man jugendliche dünne Wände auftreten, die Zellen teilen und vermehren sich und wachsen, wie das Phellogen, jedoch ohne dessen charakteristische Anordnung der Zellen in regelmässigen Reihen zu zeigen. Durch dieses wachsende Parenchym werden die Gefässe zerrissen und die entstandene Lücke wird von dem wachsenden Parenchym angefüllt. Wird die Blattnarbe älter, so verdicken und cuticularisiren sich die Zellwände einer Reihe der trennenden Parenchymschicht sehr stark und bilden auf diese Weise eine feste Decke für die unterliegenden Gewebe, vertreten also den Kork vollständig. Wie man an der tangentialen Streifung dieser cuticularisirten Schicht und an der Begrenzung der einzelnen Zellen sieht, sind nur die nach oben liegenden Wände der Zellen erheblich verdickt, während die Seitenwände wenig, die untere Wand gar nicht cuticularisirt ist. Die verdickte Wand hat einen Durchmesser von 25–30 mik.; die cuticularisirte Epidermis besitzt gewöhnlich dieselbe Stärke, kann aber auch bis 75 mik. stark werden. Dies ist bei den Dicotylen der einzige mir bekannt gewordene Fall von Zerreißung des Fibrovasalstranges durch Wachstum verbunden mit Zellteilung, ohne Bildung von Periderm.

Wir haben nun gesehen, dass mit wenigen Ausnahmen überall bei den dicotylen Laubbäumen die Blattnarbe durch eine Peridermschicht geschlossen ist, wobei es gleichgültig ist, ob der Stamm oder Zweig, an dem die Blätter haften, Rindenperiderm besitzt oder nicht, überall ist dieselbe Vernarbung. Auch die ihre Blätter nicht periodisch abwerfenden Pflanzen, wie *Ilex aquifolium*, *Hedera Helix*, *Buxus sempervirens* bekommen nach Verlust eines Blattes einen Peridermverschluss der Narbe, obgleich die Rinde, z. B. bei *Ilex*, kein Periderm besitzt.



#### IV. Zeit der Periderm-Bildung.

Wenn nun auch in der endgültigen Bildung des Blattnarbenverschlusses eine grosse Uebereinstimmung bei den dicotylen Laubbäumen herrscht, so macht sich dagegen eine starke Verschiedenheit in der Zeit der Anlage der abschliessenden Schicht bemerkbar. In vielen Fällen bildet sich das Periderma schon längere Zeit vor Abfall des Blattes, bei anderen Pflanzen ist kurz nach dem Blattfall noch keine Spur zu sehen, es zeigt sich der Anfang in einigen Wochen oder es entwickelt sich erst in der folgenden Vegetationsperiode, im nächsten Frühjahr oder gar noch später, kurz die Variationen sind so gross, dass ich die von mir untersuchten Pflanzen in einzelne Gruppen gestellt habe, je nach der Zeit des Anfanges und Schlusses der Peridermbildung, wobei ich als erstes Jahr die Zeit von der Entwicklung des Blattes bis Ende Winter desselben Jahres, also ausser der Entwicklungsperiode eine Ruheperiode begreife, als zweites Jahr vom Anfang der zweiten Vegetationsperiode bis zur dritten u. s. w.

Ist vor Abfall des Blattes schon Periderm vorhanden, so besteht es meistens nur in den ersten Anfängen, es zeigen sich einige Zellteilungen an der betreffenden Bildungsstelle oder aber das Periderm geht, wie z. B. bei *Populus*, *Salix* und anderen in dünner Schicht bis an den Fibrovasalstrang heran.

Peridermbildung vor Abfall des Blattes constatirte ich bei folgenden Pflanzen: *Acer platanoides*, *A. italum*, *A. campestre*, *A. Negundo*, *A. Pseudoplatanus*, *A. monspessulanum*; *Aesculus Hippocastanum*, *Aes. glabra*, *Aes. macrostachya*; *Alnus glutinosa*, *Al. incana*, *Al. viridis*; *Amorpha fruticosa*; *Betula alba*, *B. humilis*, *B. davurica*, *B. nana*, *B. papyracea*, *B. pubescens*; *Evonymus alata*, *E. verrucosa*; *Lonicera coerulea*; *Populus alba*, *P. nigra*, *P. balsamifera*, *P. canadensis*; *Prunus Padus*; *Rhus cotinus*, *Rh. glabra*; *Ribes aureum*, *R. grossularia*, *R. rubrum*; *Salix purpurea*, *S. fragilis*, *S. incana*, *S. longifolia*, *S. triandra*, *S. acuminata*, *S. cinerea*, *S. Weigeliana*; *Sambucus nigra*, *S. racemosa*; *Ulmus montana*, *U. effusa*. Bei *Cytisus Laburnum*, *Robinia pseudacacia*, *Ampelopsis quinquefolia*, *Vitis cinifera*, bei denen v. Mohl Periderm vor dem Blattabfall fand, konnte ich es nicht beobachten, ich bemerkte hier unmittelbar beim Blattfall noch keine Spur davon. Der Blattnarbenverschluss der meisten der oben angeführten Pflanzen wird voll-

mündig einige Wochen nach dem Blattfall noch im Spätherbst desselben Jahres; bei ihnen bildet sich daher wenig Wundgummi und die Peridermzone verläuft demnach ziemlich geradlinig durch die Blattspur. Ausser bei diesen vor dem Blattfall Periderm bildenden Pflanzen ist der Vernarbungsprocess im ersten Jahr vollendet bei folgenden Dicotylen, die natürlich sofort nach dem Blattfall anfangen, die trennende Korkschiebt zu bilden und schon während des ersten Winters die Blattnarben vollständig geschlossen haben.

*Acer platanoides*, *Aesculus Hyppocastanum*, *Aes. glabra*, *Aes. macrostachia*, *Aristolochia Siphon*, *Berberis vulgaris*, *Betula alba*, *B. humilis*, *Brunsfelsia undulata*, *Carpinus Betulus*, *Crataegus oxyacantha*, *Econymus alata*, *E. verrucosa*, *Fagus silvatica*, *Franciscea macrantha*, *Ipomoea chinense*, *Pirus Malus*, *P. baccata*, *Populus alba*, *P. nigra*, *Salix alba*, *P. canadensis*, *P. tremula*, *Rhamnus cathartica*, *Ribes cereum*, *R. grossularia*, *R. rubrum*, *Rosa canina*, *R. cinnamomea*, *R. centifolia*, *Salix purpurea*, *Spiraea media*, *Sp. opulifolia*, *Staphylea trifolia*, *Tilia euchlora*, *Ulmus campestris*, *U. effusa*, *U. montana*.

Der Abschluss durch Periderm ist hier überall vollkommen gegen Ende November oder Anfang Dezember, also gegen das Ende der ersten Vegetationsperiode hin.

An manchen Bäumen, bei denen sich die Zweige allmählich von unten nach oben entblättern, sind die unteren Blattnarben schon im ersten Herbst abgeschlossen, während in den oberen die Peridermbildung durch die winterliche Vegetationsruhe ins Stocken kommt und erst im folgenden Frühjahr sich weiter entwickelt; hier werden also an einem Zweige die unteren Blattspurstränge durch Periderm, die oberen durch Gummi während des ersten Winters verschlossen. Ein solches Vorkommen fand ich bei: *Acer platanoides*, *Amygdalus persica*, *Betula alba*, *B. humilis*, *B. davurica*, *B. nana*, *Lonicera coerulea*, *Pirus Malus*, *Populus alba*, *P. tremula*, *Prunus cerasus*, *Pr. domestica*, *Rosa canina*, *R. centifolia*, *R. cinnamomea*, *Salix cinerea*, *S. fragilis*, *S. viminalis*, *S. longifolia*, *S. triandra*, *Spiraea media*. Bei einer grossen Anzahl Pflanzen fängt die Vernarbungszone schon im Herbst nach Abfall des Blattes an sich zu entwickeln, es zeigen sich die ersten Anfänge, die Schicht geht oft schon bis zum Gefässbündel, aber Zerreißen desselben, also Peridermschluss während des ersten Winters findet nicht statt, sondern nur Gummi schliesst die Gefässe. Ebenso wie bei diesen ist die Vernarbung bei den Blattspuren, die erst nach dem ersten



Winter, in der nächsten Vegetationsperiode Periderm zu bilden anfangen und es während des Sommers vollständig entwickeln; erst zu Anfang des zweiten Winters ist der endgültige Dauerverschluss vorhanden.

Laubhölzer, deren Blattnarben erst im zweiten Jahre nach dem Blattfall durch Periderm verschlossen sind, beobachtete ich folgende: *Acer italicum*, *A. campestre*, *A. Negundo*, *A. Pseudoplatanus*, *A. monspessulanum*, *Alnus glutinosa*, *Al. viridis*, *Al. incana*, *Ampelopsis quinquefolia*, *Amygdalus Persica*, *Azalea pontica*, *Betula papyracea*, *Bignonia*, *Castanea vesca*, *Cornus mascula*, *C. sanguinea*, *Cytisus Laburnum*, *Corylus avellana*, *C. colurna*, *Crataegus sanguinea*, *C. elliptica*, *Cydonia vulgaris*, *Fraxinus excelsior*, *Gymnocladus canadensis*, *Juglans nigra*, *J. regia*, *Lonicera vulgaris*, *L. alpigena*, *L. Xylosteum*, *Ligustrum vulgare*, *Lycium barbarum*, *Magnolia*, *Mespilus germanica*, *Morus alba*, *M. rubra*, *Paulownia imperialis*, *Prunus Padus*, *Pr. incana*, *Pr. spinosa*, *P. insititia*, *P. divaricata*, *P. cerasus*, *P. cerasifolia*, *P. domestica*, *Platanus orientalis*, *Pl. occidentalis*, *Pserocarya Caucasica*, *Philadelphus pubescens*, *Ph. inodorus*, *Quercus rubra*, *Qu. bicolor*, *Q. tinctoria*, *Rosa alpina*, *Robinia pseudacacia*, *Rhus colinus*, *Rubus Idaeus*, *R. nobilis*, *Salvadora persica*, *Sambucus nigra*, *S. racemosus*, *Salix*, *Staphylea trifoliata*, *Sorbus aucuparia*, *Syringa vulgaris*, *S. persica*, *S. Rothomagensis*, *Tilia ulmifolia*, *T. pubescens*, *T. platyphyllos*, *Viburnum Lantana*, *V. Opulus*, *Vitis vinifera*.

Demnach sehen wir im zweiten Jahr nach Abfall des Blattes immer die Blattnarbe durch eine Peridermschicht vollständig abgeschlossen und wir können annehmen, dass bei fast allen dicotylen Laubbäumen der Narbenverschluss zu Anfang des zweiten Winters vollkommen ist. Unter allen von mir untersuchten Pflanzen fand ich hiervon nur eine Ausnahme, und zwar bei *Quercus*. Bei *Qu. Cerris*, *Q. alba*, *Q. iberica*, *R. pedunculata*, *Q. sessiliflora*, trocknet, wie überall nach Abfall der Blätter, die blossgelegte Parenchymschicht etwas ein unter lebhafter Braunfärbung, die Gefässe werden mit Gummi gefüllt; so ist die Blattnarbe im Spätherbst nach dem Blattfall und so bleibt sie zwei Winter hindurch; erst im dritten Jahre zeigt sich rege Peridermbildung und es bildet sich eine, oft auch, wie schon oben gesagt, zwei Schichten, welche die Blattnarbe abschliessen. Dies war der einzige Fall, dass so ungewöhnlich lange die

Esse nur durch Gummi verschlossen waren und die Kork-  
kugeln so spät eintrat.

(Schluss folgt.)

### Literatur.

Sturgeschichte des Pflanzenreiches. Grosser  
Pflanzenatlas mit Text für Schule und Haus. 80 Gross-  
foliotafeln mit mehr als 2000 fein kolorirten Abbildungen  
und 40 Bogen erläuterndem Text nebst zahlreichen Holz-  
schnitten. Herausgegeben von Dr. M. Fünfstück,  
Privatdocent am k. Polytechnikum zu Stuttgart. Stutt-  
gart, Emil Hänselmanns Verlag. 1. Lieferung.

Obiges Werk soll nach dem der 1. Lieferung beigegebenen  
Aspecte der Verlagsbuchhandlung in 40 halbmonatlichen Lie-  
ferungen à 50 Pf. erscheinen. Ein Verzeichniss der ersten 45  
Tafeln lässt ersehen, dass für diese zur Auswahl gelangten die  
am gemein verbreiteten einheimischen Pflanzen und die durch  
ihre Tracht und ihre praktische Bedeutung wichtigen ausländi-  
schen Arten. — Die Tafeln, welche Abbildungen ganzer Pflan-  
zen sowie characteristischer Theile derselben bieten, leisten in  
Bezug auf Ausführung und Colorirung wohl alles, was man  
zu diesem billigen Preis erwarten kann.

Der Text beginnt mit einer Einleitung, welche vorerst  
die äussere Gliederung der Pflanze und hievon die Morphologie  
der vegetativen Organe umfasst und ebenso dem wissenschaft-  
lichen Standpunkte der Gegenwart als einer einfachen Darstellung  
Anrechnung trägt. Beigegebene Holzschnitte dienen wesentlich  
zum leichteren Verständnisse oder sind Habitusbilder besonders  
interessanter Repräsentanten des Pflanzenreiches.

Seiner ganzen Anlage nach eignet sich das Werk vornehm-  
lich und auch recht gut für Anfänger und solche Liebhaber der  
Pflanzenwelt, die sich nicht eingehenderen Studien widmen  
wollen.



**Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.**

209. Penzig, O.: Il Giardino Ricasoli alla casa bianca Monte Argentario. Firenze, 1885. S. A.
210. Penzig, O.: Zu H. Dingler's Aufsatz: Der Aufbau Weinstockes. S. A.
211. Penzig, O.: Giacomo Bizzozero. S. A.
212. Penzig, O.: Die Krankheiten der Edelkastanien und Frank's Mycorrhiza. S. A.
213. Camus, J.: Anomalie e varietà nella Flora Modenese. Seconda contribuzione. Modena, 1885. S. A.
214. Penzig, O. e Camus, J.: Anomalies du Rhinoglyphus alectorolophus Lois. S. A.
215. Morren, E.: La sensibilité et la motilité des végétaux. Bruxelles, 1885.
216. Westermaier, M.: Zur physiologischen Bedeutung Gerbstoffe in den Pflanzen. Berlin, 1885. S. A.
217. Volkens, G.: Zur Flora der ägyptisch-arabischen Wüste. Berlin, 1886. S. A.
218. Agassiz, A.: The Tortugas and Florida Reefs. Cambridge, 1885. S. A.
219. Agassiz, A.: Embryologie of the Ctenophorae. Cambridge, 1874. S. A.
312. Haarlem. Tijdschrift uitgegeven door de Nederlandse Maatschappij ter bevordering van Nijverheid. 1885. V. Reeks. — Deel IX. Haarlem, de Erven Loosjes.
313. Frauendorf. Vereinigte Frauendorfer Blätter. J. 1885.
314. Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mittheilungen. Jahrg. 1884. Graz, 1885.
315. Wien. K. k. zool.-bot. Gesellschaft. Jahrg. 1885. 31. Wien, 1886.
316. Rom. R. Accademia dei Lincei. Atti. Serie quarta V. Roma, 1885.
317. Budapest. Ungarisches National-Museum. Természettudományi Füzetek. (Naturhistorische Hefte.) 9. Band. 1885.
318. Wien. K. k. Geologische Reichsanstalt. Verhandlungen. Jahrg. 1885.

# FLORA.

69. Jahrgang.

Nr. 10.

Regensburg, 1. April

1886.

**Inhalt.** Franz Buchenau: Die Juncaceen aus Mittelamerika. —  
Dr. L. Staby: Ueber den Verschluss der Blattoarben nach Abfall der  
Blätter. (Schluss.)

## Die Juncaceen aus Mittelamerika

bearbeitet von  
Franz Buchenau.

### Einleitung.

In London erscheint seit einigen Jahren ein grossartig angelegtes mit vielen, grösstenteils colorirten Tafeln ausgestattetes Werk in Quarto über die Lebewesen von Mittelamerika unter dem Titel:

*Biologia centrali-americana* or Contributions to the knowledge of the Fauna and Flora of Mexico and Central-America, edited bei F. Duane Godman and Osbert Salvin.

Der botanische Teil dieses Werkes ist fast ausschliesslich in der Feder von W. B. Hemsley, demselben Botaniker, welcher die vortrefflichen Inselloren in dem grossen Reise- und Tiefseeforschungen des Kriegsschiffes Challenger geschrieben hat. Die Botanik wird (soweit sie sich auf die Wasserpflanzen erstreckt) voraussichtlich mit drei starken Quartbänden ihren Abschluss finden, die Zoologie dagegen eine weit grössere, aber noch nicht zu übersehende Anzahl von Bänden umfassen. Das Unternehmen wird von Allen, welche in die



Lage kommen, Organismen aus Mittelamerika bestimmen müssen, freudig begrüßt werden, da bisher keinerlei Uebersicht derselben existirte und die Literatur, sowie die Sammlungen ausserordentlich zerstreut sind. Namentlich für *Juncaceen* bestand in dieser Beziehung bisher eine vollständige Lücke. Die *Juncaceen* aus Nordamerika sind von G. Engelmann vortrefflich untersucht und in seiner Arbeit: *Revision of the North American Species of the Genus Juncus* (Trans. Ac. St. Louis, II, p. 424—498) behandelt worden, einer Arbeit deren Benutzung nur durch den Umstand erschwert wird, daß die erste Hälfte (p. 424—458) im Frühjahr 1866, die zweite Hälfte (p. 459—498) zwei Jahre später (im März 1868) erschien, und daß in dem dazwischen fallenden Zeitraume Engelmann's Ansichten sich in Beziehung auf das früher Gegebene vielfach geändert hatten. — Die *Juncaceen* aus Südamerika habe ich selbst kritisch durchmustert und beschrieben in dem Aufsätze: *Kritische Zusammenstellung der bis jetzt bekannten Juncaceen aus Süd-Amerika* (Abhandlungen des naturwissensch. Ver. zu Bremen 1879, VI, pag. 353—431, Taf. III, IV). So musste denn eine Bearbeitung der *Juncaceen* aus Mittelamerika unter Benutzung der Schätze des Königl. Herbariums zu Kew mit Spannung erwartet werden. Leider aber hat Hemsley<sup>1)</sup> sich die Sache etwas gar zu leicht gemacht. Er giebt (wie das allerdings wohl im Plane des Werkes lag) statt einer kritischen Durcharbeitung im Wesentlichen nur eine alphabetische Zusammenstellung der bis jetzt in der Literatur erwähnten Arten unter Beifügung einiger Citate und Aufzählung der Nummern einiger Sammlungen. Da eine solche Zusammenstellung dem vorhandenen Bedürfnisse aber nicht Genüge leistet, so gebe ich auf den nachstehenden Blättern eine neue Bearbeitung dieser Pflanzen. Die vorausgeschickten Notizen über das Fortschreiten unserer Kenntnisse auf diesem Gebiete, sowie über manche Sammlungen werden hoffentlich allen denen willkommen sein, welche über die Pflanzenwelt Mittelamerika's Aufschluss suchen. Solche Angaben sind (wie die Erfahrung mir zeigt) nur mit grosser Mühe zusammenzubringen; sie geben aber bei systematischen geographischen Arbeiten wichtige Winke und bewahren sie oft vor verhängnisvollen Fehlern.

Zahl der Arten, Endemismus. Die Zahl der Arten dieses an Umfang doch nur kleinen Gebietes beträgt 19, jedes

<sup>1)</sup> Das betreffende Heft der Botany erschien im Februar 1885.

edert sie sich (da *J. balticus* und *nodosus* noch zweifelhaft wahrscheinlich auf 17. Von denselben ist völlig endemisch, auf Central-Amerika beschränkt, die merkwürdige *Lus.* und wahrscheinlich der *J. trinervis*; ihre Heimat haben wir in Mexiko: *J. brevifolius* (wahrscheinlich längs der bis Ecuador verbreitet), *Lus. gigantea* (durch Neu-Granada silvia verbreitet, vielleicht als im tropischen Südamerika inden zu betrachten), *Juncus mexicanus* (eine dem Formen- des *J. balticus* angehörende, einzeln auch in Süd-Amerika nende Form), sowie die var. *denticulata* der *Lus. parviflora*, wohl auch noch in anderen Gebieten aufzufindende Varietät). Inachstehende Zusammenstellung gewährt eine bequeme icht der Verbreitung.

	S.-Am.	Centr.-Am.	N.-Am.	Alte Welt.
<i>Juncus bafonius</i> *	+	+	+	+
<i>annalis</i>	+	+	+	+
<i>dichotomus</i>	+	+	+	—
<i>mexicanus</i>	+	+	—	—
<i>balticus</i> **	—	+	+	+
<i>effusus</i> *	+	+	+	+
<i>sophoides</i>	—	+	+	—
<i>ocuminatus</i>	+ ***	+	+	—
<i>brachycarpus</i>	—	+	+	—
<i>microcephalus</i>	+	+	—	—
<i>brevifolius</i>	+ ?	+	—	—
<i>nodosus</i> †	—	+	+	—
<i>J. trinervis</i>	—	+	—	—
<i>marginatus</i>	+	+	+	—
<i>umb. pilosa</i>	—	+	+	—
<i>us. gigantea</i>	+	+	—	—
<i>us. parviflora</i>	—	+	+	—
<i>us. racemosa</i>	+	+	—	—
<i>us. curicina</i>	—	+	—	—

\* Der europäische Cultar folgende nahezu subspätere Pilae.

\*\* Von einem der ältesten Formen für Central-Amerika etwa zw. 17. und 18. Jhrh.

\*\*\* Von der chilenische *J. multiceps* ist wirklich als identisch betrachtet.

† Nach Watson: Verbreitung des Pilae, welche sich als *J. trinervis* status adfectus hat.

Der Endemismus unseres doch ziemlich beschränkten Ge- ist mithin kein ganz geringer, wenn dasselbe auch keine eigenthümliche Gattung hervorgebracht hat.



Fortschritt unserer Kenntnisse, Sammlungen  
Der Erste, welcher den Boden von Mexiko botanisirend betrat, war Thaddäus Hänke, geb. zu Kreibitz bei Leitmeritz am 5. Oktober 1761.<sup>1)</sup> Er landete im Februar 1791 zu Acapulco, machte dann eine Sommerreise nach den nördlichen Küstentrütern des stillen Oceans, kehrte im October nach Acapulco zurück und reiste im November nach der Stadt Mexiko, wo er bis zum December verweilte. Am 21. December verliess er Acapulco, um die Philippinen zu besuchen. Die „Reliquiae Haenkeanae“ zählen auf: *J. ebracteatus* von Acapulco, sowie *J. microcephalus* und *J. tenuis* von Mexiko. Das „Monterey“, von wo er *J. patens*, *phaeocephalus* („*Rostkovii* E. M.“?), *xiphioides* und *falcatus* mitbrachte, ist nach Engelmann nicht die ca. 2900 m hoch gelegene Bergstadt Real del Monte in Mexiko, sondern Monterey an der Küste von Californien (36° 36' n. Br.) — Ihm folgte zunächst Alexander von Humboldt, welcher bekanntlich vom März 1803 bis März 1804 auf mexikanischem Boden verweilte. Er sammelte dort (vergl. Nova genera et spec. plant., 1815, I. p. 235 et 238) den *J. mexicanus* Willd. und die *Luz. racemosa* Desv. — Jean Louis Berlandier aus Genf sammelte 1827 im heutigen Mexiko, 1828 in Texas<sup>2)</sup>; seine Pflanzen sind erfreulicher Weise numerirt und in vielen Herbarien verbreitet. Er starb zu Matamoras 1851. — In denselben Jahren sammelte Capitän Beechey in Mexiko; in der von Hooker und Walker-Arnott herausgegebenen Bearbeitung seiner botanischen Ausbeute kommt aber keine *Juncaceae* vor; ebenso wenig unter den von Hinds (Kriegsschiff Sulphur 1836—42) gesammelten Pflanzen, welche Bentham bearbeitete (London 1844). Auch Berthold Seemann, welcher 1848 und 1849 im nordwestlichen Mexiko verweilte, führt in seinem Reisewerk (The Botany of the voyage of H. M. S. Herald, London, 1852—57) keine *Juncaceae* auf; dagegen erwähnt Hemsley den *Juncus acuminatus* als von Seemann in der Sierra Madre, Nordmexiko gesammelt.

Laharpe's treffliche Monographie der *Juncaceen*, welche 1825 erschien, förderte die Kenntnis der mittelamerikanischen

<sup>1)</sup> Vergl. die vom Grafen Caspar von Sternberg geschriebene Vorrede zu dem von Presl herausgegebenen, leider unvollendet gebliebenen Werke: Reliquiae Haenkeanae.

<sup>2)</sup> Texas trennte sich bekanntlich 1835 von Mexiko, schloss sich aber erst 1845 an die Vereinigten Staaten an. Neu-Mexiko wurde 1848 von Mexiko abgetrennt; dies ist bei älteren geographischen Angaben zu berücksichtigen.

Pflanzen dieser Familie nicht; ebensowenig sind dieselben in den (in Mexiko 1824 und 1825 erschienenen) Schriften von Paul de la Llave und Joh. Laxarza: *Novorum vegetabilium descriptiones*, erwähnt.

Sehr wichtig für die Kenntnis der mexikanischen Flora wurden die Reisen zweier Deutschen, des Arztes Dr. Christ. Joh. Wilhelm Schiede und seines Freundes Deppe. Beide landeten in Vera-Cruz im Jahre 1828. Einige botanische Briefe von Schiede sind abgedruckt in der *Linnaea* 1828, IV; seine Pflanzen aber sind von Prof. v. Schlechtendal in zahlreichen Aufsätzen in den Bänden V—XIII der *Linnaea* (1830—44) behandelt worden. Schiede starb zu Mexiko im December 1836. Die von ihm gesammelten *Juncaceen* sind behandelt in der *Linnaea* 1831, VI, p. 41 und dann noch einmal (in einem Aufsätze, überschrieben: *Plantae Leiboldianae*) *Linnaea* 1844, XVIII, p. 439 ff. Es sind: *J. effusus*, *mexicanus*, *tenuis* und *acuminatus*. — Nahezu in dieselbe Zeit fällt der Aufenthalt zweier anderen Deutschen in Mexiko, des Karl Ehrenberg (dessen Pflanzen Schlechtendal von 1838, *Linnaea* XII, an bearbeitete) und des Dr. Aschenborn (*Juncaceen* bearb. von C. G. Nees von Esenbeck und Seb. Schauer, *Linnaea* 1847, XIX, p. 701). Ehrenberg sammelte *J. tenuis*, Aschenborn: No. 128 *J. tri-venia*, No. 129 *J. mexicanus* forma *minor*, No. 127 *J. mexicanus* *major*.

Eine reichere Ausbeute machten J. Linden 1839 und H. O. Galeotti 1840 in Mexiko; beide verteilten ihre Pflanzen sumerirt, und hoffe ich, dass mir keine derselben entgangen ist; die Pflanzen des Letzteren sind von Martens und Galeotti in den Bulletins der Brüsseler Akademie aus den Jahren 1842—45 beschrieben, doch stand mir diese Arbeit nicht zur Verfügung.

Bei weitem am wichtigsten für die Kenntnis unserer Pflanzen wurde die botanische Reise von F. Liebmann (1841). Er hat die in Mexiko gesammelten *Juncaceen* beschrieben in dem Aufsätze: F. Liebmann, *Mexicos Juncaceen*, in *Videnskab. Meddelelser fra d. naturh. Forening i Kjöbenhavn*, 1850, p. 36—48. Mehr als 20 Jahre später konnte ich (nachdem inzwischen Regelmann's Monographie der nordamerikanischen *Juncaceen* erschienen war!) Liebmann's Pflanzen nachuntersuchen und sprach mich über den Befund in einem Aufsätze: Ueber einige von Liebmann in Mexiko gesammelte Pflanzen (*Abh. Nat. Ver. Bremen*, 1873, III, p. 339—350) aus. Liebmann sammelte:



*Juncus brevifolius*, *effusus*, *marginatus*, *mexicanus*, *tenuis*, *trinereis*, *Luzula caricina*, *gigantea*, *parviflora*, *racemosa*, seine Pflanzen sind aber in den Herbarien nicht sehr verbreitet; der Stock derselben befindet sich in Kopenhagen.

Kurz nach Liebmann reiste Karl Barth. Heller aus Mähren in Mexiko (1845—48); von den von ihm gesammelten Pflanzen sind mir bekannt geworden: No. 377 *Juncus mexicanus* und No. ? *Luzula racemosa*.

Kunth's grosses Sammelwerk, *Enumeratio plantarum* (1841, III) brachte wenig Neues zur Förderung unserer Kenntnis dieser Pflanzen; doch erkannte Kunth richtig, dass der von Haenke gesammelte „*J. tenuis*“ von dem flachblättrigen *J. tenuis* verschieden sei und beschrieb ihn — der inzwischen aber schon von Elliott den Namen *J. dichotomus* erhalten hatte, unter dem Namen: *J. cognatus*.

Während der französischen Occupation von Mexiko sammelte 1865 und 1866 E. Bourgeau als Mitglied der Commission scientifique du Mexique Pflanzen, von denen mir vorgelegen haben: No. 207 *J. mexicanus*, No. 1147 *Luz. caricina*, No. 1148 *J. brevifolius*, No. 2592 *J. effusus*. Endlich widmete ein Deutscher, Dr. W. Schaffner der Erforschung des mexikanischen Flora in den Jahren 1853—1882 grossen Fleiss. Er lebte zuerst in der Stadt Mexiko selbst, dann (nach einem längerem Aufenthalte in Europa) noch einige Zeit in Mexiko und darauf bis zu seinem Tode in San Luis Potosi. Da über sein Leben meines Wissens noch keine Angaben veröffentlicht worden sind, so freue ich mich, am Schlusse dieser Einleitung einige Notizen über ihn nach den Mittheilungen einer Schwester des Verstorbenen und eines seiner Freunde, des Herrn Hofapothekers Vigener zu Biebrich, mittheilen zu können. Schaffner sandte nicht lange vor seinem Tode eine numerirte Sammlung seiner Pflanzen von San Luis Potosi nach Kew und diese Sammlung wurde von Sereno Watson in seiner Arbeit: *List of plants from Southwestern Texas and Northern Mexico, collected chiefly by Dr. E. Palmer*, in *Proc. Amer. Acad.*, 1882, XVII, p. 316—361 und 1883, XVIII, p. 86—191 publicirt. Leider ist nun aber die botanische Hinterlassenschaft von Schaffner in ziemlich verwirrtem Zustande in die Hände von Herrn Vigener gekommen. In den meisten Fällen fehlten die Nummern, so dass Herr Vigener sich genöthigt gesehen hat, nach thunlichster Ordnung die Sammlung mit neuen Nummern zu versehen und so in

in Handel zu bringen. So kommt es, dass die Schaffner'schen Pflanzen unter doppelten Nummern citirt werden müssen, und es man oft zweifelhaft bleiben kann, ob eine von Watson aufgeführte Pflanze auch unter den an Vigener gelangten Vorräten vorhanden war. Auf die von Vigener ausgegebenen Pflanzennummern möchte ich aber, da sie interessant und gut erhalten sind, hier besonders aufmerksam machen.

Ich stelle zur Erleichterung der Uebersicht die Nummern der Schaffner'schen Pflanzen hier zusammen.

(Unnumerirte von Mexiko aus dem Jahre 1853.)

- Mexiko, 1855 No. 107 *J. mexicanus*  
 No. 518 *Luz. racemosa*  
 No. 519 *Luz. caricina*  
 No. 523, 524 *J. mexicanus*  
 No. 525, 526, 527 *J. trinervis*  
 No. 528 *J. acuminatus*  
 No. 530 *J. dichotomus*  
 No. 532 *J. brevifolius*  
 No. 533, 534, 535 *J. effusus*.

- Mexiko, 1875 No. 27 *J. dichotomus*  
 No. 28 *J. effusus*  
 No. 29 *J. trinervis*  
 No. 30 *J. mexicanus*  
 No. 349 *J. effusus*

San Luis Potosi, 1877—79:

Vigener's Nummern	nach Watson
No. 211 <i>J. bufonius</i>	No. 549 <i>J. xiphioides</i>
214 <i>J. dichotomus</i>	550 <i>J. marginatus</i>
216 <i>J. mexicanus</i>	551 <i>J. nodosus</i>
217 <i>J. acuminatus</i>	552, 553 <i>J. acuminatus</i>
218 <i>J. trinervis</i>	554 <i>J. balticus</i>
219 <i>J. marginatus</i>	555 <i>J. tenuis</i>
220 <i>J. xiphioides</i>	556 <i>J. bufonius</i> .
223 <i>J. bufonius</i> .	

Grosse Hoffnungen sind für die Zukunft auf einen Deutschen, Herrn Gustav Schreiber, zu setzen, welcher seit einigen Jahren in Guadalaxara lebt; ich erhielt von ihm *Junc. acuminatus* Mehr.

Watson hat in seiner Arbeit noch Pflanzen von Dr. E. Palmer aus den Jahren 1879—80 und eine frühere Sammlung von Parry und Palmer aus den bezeichneten Gebieten be-



arbeitet. — Hemsley führt aus Guatemala als von Godman et Salvin (den Herausgebern der grossen *Biologia centrali-americana*) gesammelt an: sine no. *Luz. gigantea* und No. 254 *Luz. racemosa*.

Endlich liegen noch einige Pflanzen von Sammlern vor, über welche ich keine näheren Angaben machen kann. Es sind: Botteri et Sumichrast, No. 181, *Junc. effusus*, Müller (nach Hemsley) No. 1953, *J. effusus*, No. 1955, *J. acuminatus*, Schott (desgl.) *J. acuminatus*, Wright (desgl.) *J. balticus*, Thurber (desgl.) *J. bufonius*, Coulter (desgl.) No. 1584 *J. trinervis* — diese sämmtlich aus Mexiko und ferner: Bates<sup>1)</sup> (ohne Lokalität) *J. acuminatus*.

#### Biographische Mittheilungen über Dr. Schaffner.

Johann Wilhelm Schaffner<sup>2)</sup> wurde geboren am 22. Oktober 1830 in Darmstadt, woselbst sein Vater Kaufmann war. Dort genoss er auch seinen Schulunterricht und widmete sich nach dessen Abschluss, wohl z. Th. durch seine früh hervortretende Neigung zur Botanik geleitet, der Apothekerkunst. Nach beendiger Lehrzeit entschloss er sich, angeregt durch Vorträge von Sartorius, nach Mexiko auszuwandern. Dort war er zuerst (1852–57) als Pharmaceut in der Stadt Mexiko thätig und sammelte während dieser Zeit eifrig Pflanzen; später gründete er eine eigene Apotheke in Euliacan, welche einen grossen Aufschwung nahm. Nach 18jährigem Aufenthalte kehrte er nach Deutschland zurück, um in Ruhe botanischen Studien obzuliegen. Sein reger Geist trieb ihn aber wieder zu neuer praktischer Thätigkeit an. Er studirte (der nun schon Vierzigjährige) von 1871–74 in Heidelberg, München und Wien Pharmacie und Medicin, legte zuerst sein Staatsexamen als Apotheker, am Schlusse seines Studiums in Wien auch das Staatsexamen als Arzt ab und kehrte im Oktober 1874 nach Mexiko zurück. Nach kurzem Verweilen in Vera-Cruz begab er sich zur Hauptstadt und absolvirte dort das mexikanische Staatsexamen als Arzt (wie auch die vorhergegangenen mit bestem Note). Während des Jahres 1875 practicirte er in Mexiko und sammelte mit Eifer die Pflanzen der Umgebung; Ende Novem-

<sup>1)</sup> Wohl H. W. Bates, der Entdecker der Mimicry und Verfasser des interessanten Buches: *The Naturalist on the River Amazonas?*

<sup>2)</sup> Schaffner schrieb sich auf den Etiketten seiner älteren Sammlungen gewöhnlich Wilhelm Schaffner, später aber J(ohannes) G(uilelmus) Schaffner.

er aber verlegte er seinen Wohnsitz nach San Luis Potosi. Hier entfaltete er nun eine höchst ausgedehnte und segensreiche Thätigkeit als Arzt und Apotheker. Er wurde rasch für die oberen Kreise der Stadt einer der beliebtesten Aerzte, aber auch den Armen wandte er seine Sorgfalt zu. Was er hierbei alles gethan hat, mag durch eine Stelle aus einem Briefe an einen Freund Vigener (d. d. 22. IX. 1881) belegt werden, welche (nach mancherlei anderen Mittheilungen über seine Beschäftigung) lautet: „Hierbei bleiben nun die Gratis-Besuche und das unentgeltliche Receptiren im Hause ganz ungerechnet, denn Sie werden staunen, wenn ich Ihnen sage, dass ich, seit ich hier vom November 1875 an praktizire bereits über 32000 Gratis-Recepte verabfolgt habe.“

Eine seiner liebsten Erholungen bestand dabei in dem Sammeln der Pflanzen der Umgegend von San Luis Potosi, welche er mit grosser Sorgfalt trocknete.

Leider machte ein schwerer Typhusanfall, dessen Ansteckungsstoff er auf seiner Praxis in sich aufgenommen hatte, am 2. März 1882 dieser segensreichen Thätigkeit ein jähes Ende. Allgemein war die Theilnahme der Bewohner an diesem Todesfall. Ein in San Luis Potosi lebender Deutscher, Herr Thies, schreibt darüber: „Vor Allem wir Deutsche hier haben an Dr. Schaffner nicht allein einen tüchtigen vertrauenerweckenden Arzt, sondern auch einen wahren guten Freund verloren. Aber auch unter den Hiesigen war er nicht allein als Arzt, sondern auch als Helfer der Armen beliebt und angesehen, und ein Zeugniß davon hat die Stadt durch eine freiwillige Sammlung gegeben, mit welcher, was noch nie dagewesen, dem gutem Doktor ein Denkmal aus Marmor errichtet worden ist.“

Sein Andenken wird nicht allein durch dieses Denkmal sowie in den Herzen der Seinigen und derjenigen, welchen er Wohlthat, fortleben, sondern auch in der botanischen Wissenschaft, welche er durch seine reichhaltigen und trefflich erhaltenen Sammlungen förderte, in Ehren bleiben!

## Clavis analyticus specierum.

### 1. *Juncus* Tourn.

A Flores singuli prophyllati.

1. Lamina foliorum plana, canaliculata vel sulcata.

Subgenus: *J. poiphylli*.



- a) Planta annua. Fructus trilocularis. 1. *J. bufonius*
- b) Plantae perennes. Rhizoma erectum, internodiis brevissimis.
- 1) Lamina linearis plana. 2. *J. tenuis* Willd.
- 2) Lamina angusta, stricta, sulcata. 3. *J. dichotomus* L.
- II. Lamina (si adest) teres vel a latere compressa, superius vix, vel basi tantum canaliculata. Subgenus: *J. genui*
- a) Stamina sex.
- 1) Cataphyllum basilare supremum laminam gerens. Caulis compressus. 4. *J. mexicanus* H. B.
- 2) Cataphylla basilaria sine lamina. Caulis teres vix compressus. 5. *J. balticus* Willd.
- b) Stamina tria. 6. *J. effusus*
- B. Flores in axillis bractearum nudi (eprophyllati).
- I. Lamina cylindrica, cauliformis, medulla continua replens (septis transversis destituta). Capita pauciflora.
- Subgenus: *J. thalassii*
- Adnot. *J. acutus* L. probab. in littoribus mexicanis occurrit.
- II. Lamina cylindrica (vel a latere compressa) intus caeterum septis transversis intercepta. Subgenus: *J. septata*
- a) Lamina valde compressa, ensiformis, pluritubulosa, septis incompletis intercepta. 7. *J. xiphioides* E.
- b) Lamina cylindrica, vel subcompressa, unitubulosa, septis completis intercepta.
- 1) Stam. 3.
- α) Capita pauciflora. Fructus perigonium superius 8. *J. acuminatus* Moench
- β) Capita densa, multiflora. Fructus perigonium brevior. 9. *J. brachycarpus* Engelm.
- 2) Stam. 6.
- α) Capita pauciflora. 10. *J. microcephalus* H. B.
- β) Capita pluri- vel multiflora.
- §. Flores parvi ca. 3 mm. longi. Folia tenuia auriculae parvae. 11. *J. brevifolius* Liebm.
- §. Flores majores.
- † Flores distincte prismatici. Tepala anguste lanceolata, interna vix membranacea pallida, stramineo-viridia. Fructus anguste prismaticus. 12. *J. nodosus*
- †† Flores obtusanguli. Tepala lanceolata

interna late-lanceolata, membranacea, fusca, rarius pallidiora. Fructus ovato-prismaticus, sensim in rostrum attenuatus.

13. *J. trinervis* Liebm.

III. Lamina graminea, plana sive canaliculata.

Subgenus: *J. graminifolii*.

14. *J. marginatus* Rostk.

## 2. *Luzula* DC.

Semina apice appendice magno coronata. Inflorescentia umbelliformis; flores singuli vel pauci approximati.

Subgenus: *Pterodes*.

15. *L. pilosa* Willd.

Semina apice ecoronata.

I. Inflorescentia cymigera; flores singuli vel pauci aggregati.

Semina basi ecarunculata. Subgenus: *Anthelaea*.

a) Inflorescentia laxa, magna, diffusa; bracteae vix lacerae. Lamina ca. 10 mm. lata. 16. *L. gigantea* Desv.

b) Inflorescentia minor; bracteae lacerae. Lamina vix ultra 6 mm. lata. 17. *L. parviflora* Desv.

II. Inflorescentia spicigera, vel capituligera. Semina basi plus minus carunculata. Subgenus: *Gymnodes*.

a) Spicae nutantes cylindricae, densiflorae.

18. *L. racemosa* Desv.

b) Spicae erectae, distantes, remotiflorae.

19. *L. caricina* E. M.

(Schluss folgt.)

## Ueber den Verschluss der Blattnarben nach Abfall der Blätter.

Von Dr. Ludwig Staby.

(Schluss.)

## V. Der Vernarbungsprocess bei den Gymnospermen, Monocotylen und Baumfarnen.

Die Art und Weise, den Blattnarben nach Verlust der Blätter den nötigen Verschluss zu geben, stimmt unter den Gymnospermen bei den Cycadeen und Coniferen genau mit der überein, wie bei den dicotylen Laubbäumen so verbreitet fanden. Zwar bei den ihre Blätter im Herbst verlierenden Gymnospermen sowohl wie bei den sogenannten immergrünen, welche



ihre Blätter, resp. Nadeln mehrere Jahre hindurch behalten. Nach dem Abfall eines Blattes tritt bald der Anfang der Peridermbildung ein und nach kurzer Zeit ist die Vernarbung vollständig; ich fand es so bei *Abies pectinata*, *Cycas revoluta*, *Larix europaea*, *Pinus sylvestris*, *P. nigricans*, *Taxodium distichum*, *Taxus baccata*. Bei *Larix europaea* waren die charakteristischen Krümmungen des Periderm's um die mit brauner harziger Gummimasse gefüllten Gefässe vorhanden, allgemein bei allen waren die Zellen der unmittelbar über dem Periderm liegenden Parenchym-schicht etwas metamorphosirt, sie waren braun gefärbt und die Wände ziemlich stark verdickt, dabei unregelmässig verzogen. Sehr ausgeprägt zeigten diese verdickten Zellmembranen *Pinus nigricans* und *Cycas revoluta*.

Ganz denselben Vernarbungsprocess durch Peridermbildung finden wir auch bei den Monocotylen, bei den Palmen und bei den baumartigen Aroideen und Liliaceen. So hatten *Aglaonema simplex*, *Carludovica Moritziana*, *Chamaedorea Verschaffeltii*, *Freylinetia insignis*, *Monstera deliciosa* eine abschliessende Peridermschicht, die aus regelmässigen Reihen gebildet war, deren Zellen aber sehr dünnwandig waren; dasselbe dünnwandige Wundperiderm fand ich unter den baumartigen Aroideen bei *Philodendron sagittifolium* und unter den Liliaceen bei *Dracaena umbroculifera*.

Unter den Monocotylen machte eine Ausnahme von der allgemeinen Regel die Vernarbung von *Bambusa vulgaris*. Hier trocknet die obere unter der Narbenfläche gelegene Schicht Parenchymzellen ein, indem sie sich intensiv braun färben, nach einiger Zeit verdicken sich die Zellwände, sie cuticularisieren und verkorken, aber ohne Periderm zu bilden. Die braunen Gefässe können also in diesem Falle nicht zerrissen werden, sie werden wohl ihrem Aussehen nach mit einer gummiartigen Masse angefüllt und durch dieselbe verstopft.

Einen von den Dicotylen und Monocotylen allgemein typischen Unterschied in dem Vernarbungsprocess der Blattspuren zeigen die Baumfarne. Bald nach dem Eingehen eines Blattes vertrocknen die oberen Zelllagen des Blattstielrestes und gehen allmählig unter Braun- bis Schwarzfärbung in Verwesung über, die immer weiter und tiefer um sich greift. Die von der Fäulnis angegriffenen Zellen stossen unmittelbar ohne dazwischen liegendes Schutzgewebe an die gesunden Teile des Blattstiels an; ebenso sind die unteren gesunden, ungefärbten Teile der

nicht getrennt von den oberen braunen, schon ange-  
 kommen Enden, die wegen ihrer ziemlich grossen Festigkeit  
 lange Zeit, ohne zerstört zu werden, weit in das schon  
 verrotzte Parenchymgewebe hineinragen. Gummi wird in  
 Gefässen nicht gebildet, obwohl dies nach dem Aussehen  
 Fibrovascularstranges im Längsschnitt leicht angenommen wer-  
 könnte, denn das Gefässbündel erscheint wie von einer  
 Masse erfüllt, aber der Querschnitt zeigt, dass die Ge-  
 fässe leer sind und nur ihre Membranen braun gefärbt  
 sind; besonders stark gebräunt und verdickt sind die Zell-  
 wände der das Gefässbündel umgebenden Schutzscheide. H. v.  
 Walp. spricht von einer glatten Narbe, die sich bei den Baum-  
 farnen entwickeln soll; er meint damit eine Zellschicht mit  
 cuticularisirten Wänden, wie etwa bei *Viscum album*. Ich  
 habe eine solche glatte Narbe bei den beiden Baumfarne, die  
 untersuchen konnte, bei *Polypodium fraxinifolium* und *Angio-  
 podium* nicht gefunden; war Wandverdickung vorhanden,  
 so war sie sehr schwach, jedenfalls in keinem Verhältniss  
 zu der, wie sie *Viscum album* z. B. zeigte. Bei den  
 Baumfarne ist demnach ein eigentlicher Vernarbungsprocess  
 nicht vorhanden, sondern der ziemlich mächtige Blattstiel de-  
 cernirt allmählig von oben nach unten, er geht bis tief in das  
 Innere hinein in Verwesung und Zerfall über und lange Zeit  
 bleiben diese Ueberreste des Blattstiels am Stamm der Pflanze  
 stehen, bis sie von Adventiv-Wurzeln, Haaren etc. bedeckt  
 und überwuchert werden. Die verfaulenden Gewebemassen  
 geben den unter ihnen liegenden gesunden Schichten einen ge-  
 nügenden Schutz, der aber jedenfalls genügend ist, das Innere des  
 Stammes vor schädlichen äusseren Einflüssen zu bewahren, da  
 auch in den Heimatländern der Baumfarne der Verschluss  
 der Blattnarbe nur dafür Sorge zu tragen hat, die Narbe gegen  
 Frost zu schützen und die zu grosse Verdunstung des Pflan-  
 zenwassers zu verhindern, also nicht so grosser Anspruch auf  
 sich der Blattnarben gemacht wird, als in den Ländern, wo  
 die schädlichen Einwirkungen des Frostes die Pflanze  
 im Winter sehr geschützt sein muss, um ihn ohne Nachtheil  
 überdauern zu können.

Werfen wir nun einen vergleichenden Gesamtüberblick  
 auf die Dicotylen, Gymnospermen und Monocotylen in Bezug  
 auf die Vernarbung der Blattspuren, so sehen wir, dass überall  
 an den Pflanzen die Blattwunden entstehen, die Pflanze so-



fort dafür sorgt, dass die Degenerirung der Zellen von der verwundeten Stelle aus nicht weit um sich greifen kann. Sie verschliesst die inneren Gewebe, indem sie durch Cuticularisirung der Zellwände der parenchymatischen Schicht die unterhalb liegenden schützt, indem sie die Fibrovasalstränge durch Gummiverstopfung oder dadurch, dass sie das kranke Gewebe durch eine neu gebildete Zellschicht, das Periderma, vollständig von dem gesunden trennt. Ziehen wir die von v. Mohl und hauptsächlich von v. Bretfeld gemachten Untersuchungen über künstliche Wunden in Betracht, so kommen wir zu dem Schluss, dass im Grossen und Ganzen die Vernarbung der künstlichen und natürlichen Wunden dieselbe ist. v. Bretfeld fand in künstlich hergestellten Verwundungen dreierlei Arten von Vernarbung:

1. Vernarbung durch Eintrocknung der Wundfläche;
2. Vernarbung durch Bildung von netzfaserartigen Zellen
3. Vernarbung durch Peridermbildung.

Dieselben Arten kommen bei den Blattnarben vor.

1. Die Vernarbung durch Eintrocknung der Wundfläche bei den Baumfarnen;

2. die Vernarbung durch Bildung netzfaserartiger Zellen bei den Orchideen nach v. Bretfeld<sup>1)</sup>;

3. die Vernarbung durch Bildung von Periderm.

Diese letzte Art des Vernarbungsprocesses ist die wichtigste und in der Natur verbreitetste, wir sehen sie bei allen ausdauernden Pflanzen auftreten, deshalb, können wir sagen, ist die Bildung dieser besonderen Verschlusschicht eine der allgemeinsten sekundären Wachstumserscheinungen bei allen Pflanzen, wo es gilt eine künstliche oder natürliche Verwundung für die weitere Entwicklung der Pflanze unschädlich zu machen. Von fast eben so grosser Wichtigkeit und Bedeutung, wie das Periderm, ist als provisorischer Verschluss der Wundgummi, es ist daher auch, wie wir gesehen haben, eine sehr verbreitete Bildung. Gleich nach Empfang der Wunde dient es der Pflanze als erster vorläufiger Verband, gewissermassen als Notverband so lange, bis das Periderma sich entwickelt hat und vollständig geworden ist.

<sup>1)</sup> Unter netzfaserartiger Schicht versteht derselbe ein Parenchym, dessen Zellwände verdickt sind, aber nicht gleichmässig, sondern sie enthalten Poren, wodurch das Aussehen von Netzfaserwänden entsteht. Ähnlicher Verschluss kommt auch die Wände nicht so mit Poren versehen, bei *Bambusa vulgaris* und *Viscum album*.

Durchlaufen wir zum Schluss den gewöhnlichen Vernarbungs-  
 prozess einer Blattspur, so sehen wir, dass nach dem Blattfall  
 an der Narbenoberfläche liegende Parenchym eintrocknet,  
 es sich braun färbend; wo Gummischluss vorhanden, bildet  
 das Gummium und diffundiert in die Gefässe, das Periderm fängt  
 an zu bilden oder die Entwicklung desselben schreitet  
 je nachdem die Blattnarben vor dem Blattfall Periderm  
 bilden oder nicht, über kürzerer oder längerer Zeit wird das  
 Gefässbündel durchbrochen und die äusseren Blattspurstränge  
 werden mit dem Zusammenhang mit dem inneren Gewebe der  
 Rinde getrennt; der Blattnarbenverschluss ist also vollkommen.  
 Während dieser Zeit ist bei Bäumen mit sekundärem Dicken-  
 wachstum durch dieses Wachstum der Fibrovasalstrang weiter  
 erhalten im Innern, meistens an der Stelle, wo er in den  
 Blattspurstrang übergeht, noch einmal zerrissen worden; wir haben  
 also die Tatsache, dass nicht, wie vielfach behauptet wird, der  
 Blattspurstrang zweimal sondern dreimal zerrissen wird, das  
 erste Mal in der Trennungszone durch die Ablösung des Blattes,  
 das zweite durch die sich entwickelnde Peridermschicht, und zum  
 dritten Mal durch das sekundäre Dickenwachstum des Stammes<sup>1)</sup>.

Nach an einem Stamm oder Zweige alle Blattnarben durch  
 Periderm verschlossen und mit dem Rindenperiderm verwach-  
 sen, so bildet dasselbe einen vollständigen Cylindermantel um  
 das im Innern liegenden Gewebe, der an den Stellen der Blatt-  
 spur kleine Einbuchtungen oder Erhöhungen hat und der  
 unterbrochen wird an den Stellen, wo Knospen sich ent-  
 wickeln haben, deren Gewebe mit dem des Stammes in  
 engem Contact stehen muss. Durch das sekundäre Dicken-  
 wachstum bekommen in der Folgezeit nach und nach die älteren  
 Rindenschichten in der Rinde Risse und Spalten, das lange  
 lebensfähige Phellogen bildet immer neue Zellreihen, oder  
 bildet sich neues Korkcambium, das neue Korkschichten ent-  
 steht, die später sammt dem ausserhalb liegenden Gewebe  
 absterben. Die Gefässbündelstumpfe trocknen ein und fallen  
 ab oder sie bilden mit den abgestorbenen Geweben die  
 Rinde und werden damit bald vom Stamme abgelöst, so dass  
 im einigen Jahren jede Spur von der früheren Insertionsstelle  
 des Blattes verschwunden ist.

<sup>1)</sup> Warkfeldt, Flora, 1885. Ueber das Verhalten der Blattspurstränge  
 grüner Pflanzen beim Dickenwachstum des Stammes oder Zweiges.



### Erklärung der Figuren (Tafel III).

Die Zeichnungen sind alle schematisch; es sind Längsschnitte von Blattnarben, die den Verschluss durch Periderm zeigen. Von den Geweben der Blattnarbe sind nur die für den Durchgang des Periderm's wichtigsten gezeichnet, nämlich die Gefässbündel und die Bastzellen.

Figur 1 zeigt die mechanische Verschiebung eines Gefässbündelendes durch eine schräg hindurch wachsende Peridermzone. Die anfangs übereinander liegenden Gefässenden, wie A, A'; B, B' der Figur 1 $\alpha$  werden verschoben in die Lage A', B', B' der Figur 1 $\beta$ .

Figur 2. Ein Jahr alte Blattnarbe von *Carpinus Betula*. Das Widerstand leistende Bastbündel A B wird von beiden Seiten von den Peridermzonen P und P' umspinnen, während das Gefässbündel F durchbrochen ist.

Figur 3. Zwei Jahr alte Blattnarbe von *Juglans nigra*. Die Peridermschicht P zeigt bei Durchbrechung des Fibrovasalstranges F eine charakteristische Krümmung, weil das Gefässbündel in seinem oberen Teile mit Gummi gefüllt und daher widerstandsfähiger, erst an dieser Stelle dem Druck des wachsenden Periderm's nachgiebt und zerreisst.

Figur 4. Zwei Jahr alte Blattnarbe von *Gymnocladus canadensis*. Die im ersten Jahr entstandenen Peridermschichten Q P und Q' P' gehen nur bis an den Fibrovasalstrang F, da sie zu schwach sind ihn zu zerreißen, was erst durch die im zweiten Jahr sich bildende mächtige Peridermzone P P' geschieht. Das Bastbündel A B wird von beiden Peridermschichten umhüllt.

Figur 5. Drei Jahr alte Blattnarbe von *Quercus pedunculata*. Der Fibrovasalstrang F wird hier von drei Peridermzonen P, P', P'' durchbrochen, während das Bastbündel A B von der letzten Zone P'' umspinnen wird. Alle drei Schichten nehmen ihren Verlauf vom Rindenperiderm R Q aus.

### Anzeige.

**Botanisir** -Stöcke, -Mappen, -Büchsen, -Spaten, Pflanzenpressen jeder Art, Gitterpressen 3 Mk. Loupet  
Pincetten, Präparirnadeln etc. — Illustriertes Preisverzeichniss frei,  
Friedr. Ganzenmüller in Nürnberg

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei  
(F. Huber) in Regensburg.

# FLORA.

69. Jahrgang.

---

11. Regensburg, 11. April 1886.

---

**Inhalt.** Franz Buchenau: Die Juncaceen aus Mittelamerika. (Schluss.) —  
W. Nylander: Lichenes insulae San Thomé.  
**Beilage.** Pag. 177 und 178.

---

## Die Juncaceen aus Mittelamerika

bearbeitet von

**Franz Buchenau.**

(Schluss.)

### 1) *Juncus bufonius* L.

C. Linné, Spec. plant. ed. I, 1753, p. 328.

Collect. North Mexico, Sonora, Thurber (Hemsley); Valle Mexico, 1875, No. 223, Schaffner, San Luis Potosí, 1877, 211, Schaffner, No. 556 (S. Watson); Southern Texas and Northern Mexico, Parry et Palmer, No. 896 (S. Watson).

Eine nahezu ubiquitaire Pflanze, welche der europäischen fast überall hin folgt. Sie liegt mir auch von Portorico — Unter den Schaffner'schen Pflanzen finden sich Formen dicht gedrängten Blüten und solche mit entfernt-stehenden so durch einander gemischt, wie sie in Europa vorkommen.

### 2) *Juncus tenuis* Willd.

C. L. Willdenow, Linnæi spec. plant., 1799, II, p. 214.

Coll. Mexiko (Haenke). Nach Liebmann durch Mexiko verbreitet, doch herrscht Unsicherheit über die Verbreitung einzelnen, da Liebmann (und ihm folgend Hemsley) den



*J. dichotomus* Ell. nicht von *J. tenuis* trennt. Nach eigener Untersuchung kann ich nennen: Entre Tampico et Real del Monte, Berlandier, No. 299, Totolnico, Berlandier, No. 527; Entre Pueblo-riep & Real del Monte, Berlandier No. 528. In diesen drei Nummern kleine Exemplare, im Mai 1827 gesammelt in Southern Texas and Northern Mexico, Parry und Palmer, No. 894 (S. Watson); San Miguelito, Schaffner, No. 527 (S. Watson).

Liebmann führt noch: Barranka bei Regla (L. Ehrenberg), auch die Liebmann'schen Pflanzen von Huatusco, Orizaba, von Chinautla (Dep. Puebla, 7000'), Castrasana (7000') Talca und Hacienda de St. Gertrudes, Dep. Oajaca gelieft hierher.

### 3) *Juncus dichotomus* Ell.

St. Elliott, A Sketch of the botany of South-Carolina and Georgia, 1821, I, p. 406.

Syn. *J. cognatus* C. S. Kunth, Enum. plant., 1841, III, p. 100.

Coll. Mexiko, Schaffner, 1853, sine no., 1855, No. 1875, No. 27; San Luis Potosi, Schaffner, 1877—79, No. 1875, No. 27; „Mexiko, Haenke; Feuchte Stellen bei Jalapa und St. Antonio, Schiede“ (Kunth, an der Originalstelle des *J. cognatus*, in Linnaea 1844, XVIII, p. 441).

Mir will es scheinen, als wäre diese Art in Mittelamerika häufiger als der flachblättrige *J. tenuis* Willd., welcher ja schon in den Vereinigten Staaten vorzugsweise den Norden wohnt.

### 4) *Juncus mexicanus* Willd.

C. L. Willdenow in Römer et Schultes, Linnaei Systema tabularium, 1829, VII, I, p. 178.

Syn. *J. compressus* H. B. K. (1815) nec Jaquin.

*J. complanatus* Schult. fr. (1829).

*J. Orizabae* Liebm. l. c. p. 39 (v. Fr. Buchenau).

Abh. Nat. Ver. Brem., 1873, III, p. 100.

Coll. Chapultepec, San Augustin de las Cuevas, Real del Monte, 7000—8250', Humboldt et Bonpland; prope Mexico, Schiede (nach D. F. L. v. Schlechtendal, Linnaea, 1844, X, p. 440), Bourgeau, No. 207<sup>1)</sup>, Dr. Aschenborn, No. 127, Berlandier, No. 752; Toluca, C. Heller, No. 377; V.

<sup>1)</sup> Wird von Hemsley als *J. ballicus* aufgeführt.

Orizaba, ca. 12000', auf feuchten kiesigen Halden, am Fusse des Orizaba; zwergig an der Laguna de Huatulaca am Orizaba, Liebmann; Schiede (Linnaea 1831, VI, p. 41); Mexiko, Schaffner, 1855, No. 107, 523<sup>1)</sup>, 524 — 1875, No. 30 — San Luis Potosi, 1877—79, No. 216 (vielleicht ist dies *S. Watson's balticus*\*, Schaffner, No. 554).

Bem. Der *J. mexicanus* gehört zum Formenkreise des *balticus* (sensu lat.); er unterscheidet sich aber von der typischen europäischen (auch in Amerika weit verbreiteten) Form durch niedrigeren Wuchs, einen stark zusammengedrückten Kelch und den Besitz einer Laubspreite auf der obersten vollständigen Scheide.

Bem. Auf *J. Breweri* Engelm. (von Monterey in Californien), eine mir noch unbekannte Art aus dieser Gruppe, wird der Westküste von Mexiko besonders zu achten sein.

#### 5) *Juncus balticus* Willd.

L. Willdenow, fünf neue deutsche Pflanzen, im Berliner Magazin, 1809, III, p. 298.

Coll. San Luis Potosi, Schaffner, 1877, No. 554 (*S. Watson*); North Mexico, Sonora, Wright (Hemsley).

#### 6) *Juncus effusus* L.

C. Linné, Spec. plant., ed. I., 1753, p. 326.

a. *J. aemulans* Liebmann l. c. p. 38 (v. Fr. Buchenau, in Abh. Nat. Ver. Bremen, 1873, III, p. 340) = *J. effusus* L., var. *brunneus* Engelm.

Coll. Jalapa, August und Jalacingo, November, Schiede (grösse, 4—5' hohe Form); östliche tropische Region bei Tuxtla, April; subtropische Region bei Tapichula de la Concepcion, Dep. Oajaca (3000'), Juli, gemässigte Region bei San Juan Huatusco (4500'), Januar, kühle Region bei Chanautla, Puebla (7000'), Mai, Liebmann (als *J. communis* β. *effusus* E. M.\*), Cerro Leon unfern Perote, ca. 7000', Juli, Liebmann (als *Juncus aemulans* Liebm.); Jalapa, Linden, No. 61; Orizaba, Botteri et Sumichrast, No. 181; Valle de Mexico, Schaffner, 1855: No. 533, 534, 535, 1875 No. 28, 349; Xalapa, H. Galeotti, No. 5735; Orizaba, Bourgeau, No. 2592;

<sup>1)</sup> Diese Pflanze nähert sich durch etwas grössere Blüten und dadurch, dass scheinbar nicht jedes oberste Niederblatt eine Blattofläche trägt, etwas dem kalifornischen *J. Lesueurii* Bolander.



Regla, 6500', H. Galeotti, No. 5817 (Hemsley); Vera Cruz to Orizaba, Müller, No. 1953 (Hemsley).

Eine, wie es scheint, der europäischen Cultur fast überall hin folgende Pflanze. Die mittelamerikanischen Pflanzen unterscheiden sich in Nichts von kräftigen europäischen Pflanzen, nur der *J. aemulans* Liebm. hat einen dünnen drathähnlichen Stengel.

7) *Juncus xiphioides* E. M.

Ernst Meyer, Synopsis Juncorum, 1822, p. 50.

Coll. San Luis Potosi, 1877, Schaffner, No. 220; No. 549 (S. Watson). (Die von Haenke gesammelte Originalpflanze des *J. xiphioides* stammt von Monterey in Californien, 36° 36' N. Br., nicht von dem gleichnamigen Orte in Mexiko.) Southern Texas and Northern Mexico, Parry und Palmer, No. 897 (S. Watson).

Anm. *J. xiphioides* ist die zuerst bekannt gewordene Art aus der Gruppe mit schwertförmigen Laubblättern; sie unterscheidet sich von dem nächstverwandten *J. phaeocephalus* durch den sehr kurzen Griffel und die fast prismatische Frucht.

8) *Juncus acuminatus* Mex.

F. A. Michaux, flora boreali-americana, 1803, I, p. 192.

Syn. *J. radicans* Schlechtendal (1844); v. Fr. Buchenau in Abh. Nat. Ver. Bremen, 1873, III, p. 343.

Coll. Sonora, North Mexico, Schott (Hemsley); Vera Cruz to Orizaba, Müller (Hemsley); San Luis Potosi, 6—8000', Southern Texas and Northern Mexico, Parry et Palmer, No. 893, 895<sup>1)</sup> (S. Watson); Jalapa, Linden, No. 66 (Hemsley, No. 84 et 86); Jalapa und Jalacingo, Schiede (Originalpfl. des *J. radicans* Schlecht.); Aservadero de Sta Cruz, Mexico, Schaffner 1853, sine no.; San Augustin, Mexico, Schaffner 1855, No. 528; San Luis Potosi, Schaffner, 1877—79, No. 217 (kräftige und schwächere Exemplare unter einander gemischt); Schaffner, No. 552, 553 (S. Watson)<sup>2)</sup>; Villa d'Austin,<sup>3)</sup> Texas Berlandier, No. 1569 pro pte, 1571 pro pte, 1573 pro pte; Guadalajara, Gust. Schreiber, 1884; sine loco spec., Bates, Hemsley.

<sup>1)</sup> Diese Nrn. sind von Hemsley irrthümlich auch zu *J. marginatus* citirt worden.

<sup>2)</sup> Von Hemsley fälschlich unter *J. marginatus* Rostk. citirt.

<sup>3)</sup> Vergl. *Juncus brachycarpus* Eng.

10. Die Art ist im ganzen östlichen Nordamerika bis Mississippihale weit verbreitet. Wahrscheinlich ist auch chilenische *J. multiceps* Kunze mit ihr zu vereinigen.

11. *J. canadensis* Gay mit geschwänzten Samen, in Amerika ziemlich weit verbreitet, wurde von mir für Venezuela nachgewiesen und ist daher auch in Mittelamerika zu finden.

9) *Juncus brachycarpus* Eng.

G. Engelmann, Revisio, 1868, p. 467.

Coll. Mexiko, Texas, Berlandier, No. 309, 313, 1569, pro pte, 1573 pro pte, 2556 pro pte. (Wahrscheinlich sind No. 309 u. 313, welche ich übrigens nur nach Engelmann, Revisio, citire, aus dem eigentlichen Mexiko; No. 1569, 1573 sind Villa d'Austin bezeichnet, womit wohl die Stadt Felipe d'Austin am Rio Brazo de Dios in Texas gemeint ist?)

12. *J. acirpoides* Lam., eine in Nordamerika weitverbreitete Art, welche auch in Brasilien, Paraguay und Uruguay vorkommt, dürfte wohl auch in Mexiko aufzufinden sein.

10) *J. microcephalus* H. B. K.

Schult, Bonpland et Kunth, Nova genera et species plantarum, 1815, I, p. 237.

Coll. Mexiko, Haenke (im Meyer'schen Herbarium fand eine Beleg-Exemplar); Mexico, Linden, No. 266; Valle de Mexico, Schaffner 1855, Nr. 10.

Das Linden'sche Exemplar gehört zur var. *floribundus* Kth., Schaffner'sche zur var. *intermedius* Kth., wie ich sie in meiner Arbeit über die südamerikanischen *Juncaceen* (Abh. nat. Ver. Mex., 1879, VI, p. 407) charakterisirt habe. Auffallend ist, dass die Pflanze in den übrigen Schaffner'schen Sammlungen nicht vorkommt; ich erhielt mein Exemplar vom Labecker Sammler.

11) *Juncus brevifolius* Liebm.

F. Liebm., l. c. p. 40.

Coll. Chinautla, Dep. Puebla, 7000', Liebm., Valle Mexico: in locis montosis prope fossis, alt. 8000'; Aug. 1858; Schaffner, No. 532; Vallée de Mexico, Bourgeau, No. 1148.

13. Diese, bis jetzt nur von wenigen Punkten bekannte Art ist wahrscheinlich weiter nach Südamerika verbreitet;



eine von W. Jameson in den Anden von Ecuador gesammelte Pflanze ist nur unbedeutend von der sehr charakteristischen mexikanischen Pflanze verschieden; die letztere ist leicht an kurzen Blattöhrchen, den fast immer dünnen, drahtförmigen Laubblättern, den kleinen braunen Blüten und dem kurzen Griffel zu erkennen.

12) *Juncus nodosus* L.

C. Linné, Spec. plant. ed. II, 1762, I, p. 466.

Syn. *J. Rostkovii* E. Meyer, Syn. Juncorum, 1822, p. 26.

Coll. San Luis Potosi, Schaffner, No. 551 (S. Watson).

13) *Juncus trinervis* Liebm.

Liebmann, l. c. p. 41.

Syn. *J. ebracteatus* E. M. (1822); v. Fr. Buchenau, Kritisches Verzeichnis, 1880, p. 87.

Coll. Prope Acapulco, Haenke (Originalpfl. des *J. ebracteatus* E. M.); Valle de Mexico, Schaffner, 1853, sine no., 1854, No. 525, 526, 527 (juven.), 1875, No. 29; Cerro Leon, Dep. Puebla, 7000', Liebmann (die var. *α. elatus* Liebm.), Hacienda de Cuatrecasana, Oajaca, 7500', Liebmann (die var. *β. minor* Liebm.), South Mexico, Real de Monte, Coulter, No. 1584 (Hemsl.), Mexico, Berlandier, No. 526, 744; Oaxaca, Sierra, 7000', Galeotti, No. 5845; San Luis Potosi, Schaffner, 1853, No. 218.

Anm. Der typische *J. trinervis* ist eine Pflanze, welche wenig Verwandtschaft mit *J. nodosus* L. zu haben scheint. Er ist viel niedriger (selten gegen 30, meist nur 20—25 cm. hoch), hat kürzere, den Stengel nicht überragende Laubblätter und hat dunkelbraune Köpfchen; dabei sind die Perigonblätter breiter als bei *J. nodosus*, die inneren hautrandig und die Frucht ist nicht schmal prismatisch, sondern eiförmig prismatisch. Ueberdies finde ich bei *J. trinervis* niemals die knollig-verdicke Stengelbasis, welche bei *J. nodosus* so häufig ist. Die Unterschiede sind so gross, dass man glaubt, über die Bestimmung eines Exemplares wohl nie in Zweifel gerathen zu können. Und doch ist dies mit Beziehung auf drei Schaffner'sche Pflanzen von Mexiko (Sumpfwiesen der Hacienda del Sr. Pesado, Sept. 1853 und Valle de Mexico, Aug. 1855, No. 525, 526) Fall. Dieselben besitzen ganz den schlanken Wuchs und die langen, den Stengel fast erreichenden oder selbst überragenden

Blätter des *Juncus nodosus*, auch ist die Blütenfarbe wesentlich blässer; da indessen die breiteren Perigonblätter, sowie die dreieckig-prismatische Frucht mit *J. trinervis* übereinstimmen (*J. nodosus* hat schmal-linealische Perigonblätter und eine schmal-prismatische Frucht), so glaube ich die Exemplare als *J. trinervis* var. *slabus* Liebm. ansprechen zu dürfen.

**A a m.** Der in vieler Beziehung nahe verwandte, aber durch schwärzliche Laubblätter ausgezeichnete *J. phaeocephalus* Spelm. wurde bis jetzt nur in Californien, nicht in Mexiko gefunden. Zuerst sammelte ihn Haenke bei Monterey (Real del Monte) in Californien; Ernst Meyer beschrieb diese Pflanze gut, nannte sie aber zu seinem „*J. Roskovii*“ (d. i. *J. nodosus* L.).

Ich gebe im Nachstehenden eine Zusammenstellung der wichtigsten diagnostischen Merkmale von *J. nodosus* und *J. trinervis*.

*J. nodosus.*

*J. trinervis.*

Rhizoma horizontale, elongatum, stoloniforme.

Basis caulis plerumque incrassata. Basis caulis non incrassata.

Caulis erectus, teres vel subcompressus, 100 (rarius tantum 10—30) 20—30 (rarius usque 50) cm. altus, plerumque 3—5 folia caulinaria gerens. Caulis, plerumque 3—5 folia altus, plerumque 1—2 folia caulinaria gerens.

Auriculae longae, obtusae; lamina unitubulosa, perfecte septata.

Inflorescentia composita vel composita, interdum congesta, raro simplex. Inflorescentia composita.

Bractea infima foliacea, inflorescentia longior.

Capitula sphaerica, plerumque multiflora. Capitula hemisphaerica, vel sphaerica, 10—20 (rarius —30) flora.

Flores prismatici, 3 (cum pedicello 4) mm. longi. Flores obtusanguli, 4—5 mm. longi.

Tepala stramineo-viridia, dorso externe saepe rubescentia, gustu membranacea, indistincta nervia, externa lineari-lanceolata fere aristata, interna gustu lanceolata, acutata. Tepala fusca (rarius pallida fusca) saepe distinctius trinervia, interna latius membranacea, externa lanceolata acutata, interna lanceolata subacuta vel obtusiuscula (ob margines involutos saepe acuta!).



## Stamina 6,

tepals ca. dimidio breviora, tepals breviora, antherae lineares, filamentis longiores, filamentis nunc breviores, nunc longiores.

Ovarium prismaticum, sensim in stilum attenuatum; stigmata mediocria.

Ovarium ovato-prismaticum, stilus filiformis longus, stigmata longissima.

Fructus unilocularis, plerumque stramineo-viridis, anguste pyramidato-prismaticus, perigonium longius (saepe dimidio et ultra) superans.

Fructus unilocularis, plerumque castaneus, ovato-prismaticus sensim in rostrum attenuatus, perigonium superans.

Semina ferruginea, obovata, nigro-apiculata, transversim reticulata, areis transversim reticulatis.

14) *Juncus marginatus* Rostk.

F. G. T. Rostkovius, Diss. de Junco, 1801, p. 38.

Syn. *J. canaliculatus* Liebm. l. c. p. 43, v. Fr. Buchenau, in Abh. Nat. Verein Brem., 1873, III, p. 343.

Coll. North Mexico: Sierra Madre, Seemann (Hemsley); Feuchte Stellen bei S. Antonio Huatusco, Dep. Vera Cruz (4500'), August, Liebm. ; San Luis Potosi, Schaffner, 1877, No. 219, Schaffner, 550 (S. Watson).

Die Pflanze ist über die östlichen und mittleren vereinigten Staaten verbreitet und wurde auch in Südamerika von Sello gefunden. — Die Schaffner'schen Pflanzen bilden eine beachtenswerthe gestauchte Form mit blass-graugrünem Laube.

Anm. *J. repens* Mex., eine für die feuchten Niederungen der südlichen vereinigten Staaten charakteristische Art, welche auch auf Cuba vorkommt, dürfte wohl auch in Central-Amerika noch gefunden werden.

Anm. Zu achten wäre in Mexiko auf den seltenen *Juncus leptocaulis* Torr. et Gray, welcher bisher nur in Arkansas und dem westlichen Texas gefunden wurde.

15) *Luzula pilosa* Willd.

C. L. Willdenow, Enum. plant. hort. reg. Berol., 1809, p. 393.

Coll. Mexico, Schaffner (mis. Vigener).

Anm. Diese Pflanze ist im nördlicheren Nordamerika nicht eben selten, indessen möchte ich ihr Vorkommen in Me-

a bis auf weitere Bestätigung noch als zweifelhaft ansehen. gl. über sie und über die angeblich aus Mexiko stammende *nemorosa* E. M. meine Mitteilung in Abh. Nat. Ver. Bremen, 9, VI, p. 622.

16) *Luzula gigantea* Desv.

N. A. Desvaux, Journ. de botanique, 1808, I, p. 145.

a. *L. laetevirens* Liebm. l. c. p. 46, et

*L. latifolia* Liebm. l. c. p. 47, v. Fr. Buchenau in Abh. Nat. Ver. Bremen, 1873, III, p. 347.

Coll. Vulkan Orizaba, 9000—10000', Liebmann (die blasse Form: *L. laetevirens* Liebm.); auf dem Bergkamm Cumbre de Ixtepec, 10000', Dep. Oajaca, Liebmann (kräftige intensiv gefärbte *L. latifolia* Liebm.); Guatemala, Man et Salvin (Hemsley); Cueva del Temaical, Vera, 9500—12500', Galeotti, No. 5764; Mexico, Schaffner, sine no. (basse, zur var. *laetevirens* gehörende Form, der *parviflora* sich annähernd).

Anm. Das Vorkommen der *L. nemorosa* E. M. (*L. albida angustifolia* Garcke) in Mexiko (leg. Schaffner, ddt. Vigener) scheint mir bei dem sonst so beschränkten Areale dieser europäischen Pflanze so auffallend, dass ich noch immer eine Verwechselung der Pflanzen oder Etiketten annehmen möchte (vergl. darüber meine Mitteilung in Abh. Nat. Ver. Bremen, 1880, VI, p. 623).

17) *Luzula parviflora* Desv.

var. *denticulata* Buchenau.

*L. denticulata* Liebm. l. c. p. 46, v. Fr. Buchenau in Abh. Naturw. Ver. Bremen, 1873, III, p. 346.

Coll. Vaqueria del Jacal am Vulkan Orizaba, 10000', Liebmann.

Anm. Wiederholtes Studium der überaus schwierigen Pflanze der *Luz. glabrata*, *spadicea* und *parviflora* lässt es mir weckmässigsten erscheinen, diese Pflanze als Varietät der *parviflora* anzusehen, welche folgendermassen zu charakterisiert ist:

sepalis angustis, longe acutatis, fere aristatis, aequilongis, internodiis longioribus, interna apice interdum denticulata; inflorescentia densa, minus diffusa.

Beste Artgrenzen zwischen *Luz. glabrata*, *spadicea* und *par-*



*visflora* giebt es nicht; es kann sich nur darum handeln, die hierher gehörigen Formen möglichst naturgemäss abzugrenzen. — Aber auch der Unterschied der auf den ersten Blick so verschiedenen *L. gigantea* gegen *L. parvisflora* scheint nur ein gradueller zu sein.

18) *Luzula racemosa* Desv.

N. A. Desvaux, Journ. de bot., 1808, I, p. 162.

Syn. *L. interrupta* Desv. l. c. p. 163.

*L. Alopecurus* H. B. K. (1815)<sup>1)</sup>.

*L. spicata* DC. var. *interrupta* E. M. (1849).

*L. vulcanica* Liebm. l. c. p. 44, v. Fr. Buchenau in Abh. Nat. Ver. Bremen, 1873, III, p. 344 und 1879, VI, p. 416.

Coll. Am Toluca (ca. 1380 Toisen), am Jorullo (406 Toisen), Humboldt u. Bonpland; Pik von Orizaba in der Nähe des ewigen Schnees, Schiede; auf dem 14000 Fuss hohen Sandplateau des Pik von Orizaba am Fusse der höchsten Schneekegel, Liebmann (*L. vulcanica* Liebm.); Pik von Orizaba, 12–14000', Liebmann (als *L. racemosa* Desv.); Cueva del Jemacal, 12800', Cordillera, Mexico, Galeotti, No. 5765; Linden, No. 92; Guatemala, north peak, Volcan de Fuego, Godman et Salvin, No. 254 (Hemsley), Mexiko, Schaffner, 1855, No. 518; Toluca, Heller.

Anm. Ob *Luzula campestris* DC. in Centro-Amerika wirklich fehlt?

19) *Luzula caricina* E. M.

E. Meyer, Syn. Luzularum, in Linnaea, 1849, XXII, p. 418.

Syn. *L. barbata* Liebm. l. c. p. 45, v. Fr. Buchenau in Abh. Nat. Ver. Bremen, 1873, III, p. 345.

Coll. Chinautla, Dep. Puebla, 7–8000' und Vaqueria de Jacal, am Pik von Orizaba, 10000', Liebmann; Cordillere von Oaxaca, Bois de Co. S. Felipe, 8500', Galeotti, No. 5758<sup>2)</sup> Mexiko, Schaffner, 1855, No. 519; Valle de Mexico, Bougeau, No. 1147.

<sup>1)</sup> Wie durch eine Notiz an der Originalstelle (Nova genera et species plant. 1815, I, p. 238) hervorgeht, ist diese Bestimmung durch Desvaux selbst verschuldet worden.

<sup>2)</sup> Das mir vorliegende Galeotti'sche Original Exemplar aus dem Herbarium von Ernst Meyer trägt die Nummer 5758. Die Nummer 5757 in Meyer's Originalbeschreibung (Linnaea 1849, XXII, p. 419) beruht daher wohl auf einem Schreibfehler; sie ist auch in Hemsley, Biologia aufgenommen.

# Lichenes insulae San Thomé.

Exponit W. Nylander M. Dr.

Cel. Henriques mihi examinatum submitit collectionem lichenum a praestantissimo Moller diligenter spatio aestatis 1885 actam in insula San Thomé Sinus Guineensis. Hac insula admodum notabili Africae occidentalis tropicae respectu lichenologico hucusque omnino praetervisa, pretium etiam majus habet collectio illa haud parum ampla, quam nunc examinare licuit. Scientiae igitur sine dubio interesse existimetur, ut species, quas continet, hic exponantur. Sunt omnes corticolae. Saxicolae deesse videntur.

## Trib. *Collemei*.

1. *Leptogium azureum* Ach.

## Trib. *Sphaerophorei*.

2. *Sphaerophoron coralloides* Pers.

## Trib. *Cladonie*.

3. *Cladonia sphaerulifera* Tayl. Thallus K —. Altit. 750 metr.

## Trib. *Ramalinei*.

4. *R. subcomplanata* Nyl. Sterilis. Similis in insula S. Vincenti.
5. *R. geniculata* Hook.
6. *R. pusilla* Le Prév. Altit. 700—980 m. frequens.

## Trib. *Usneae*.

7. *Usnea longissima* Ach. Altit. 1200—2100 m.
8. *U. florida* (L.) apotheciis minoribus. Altit. 750—900 m.
9. *U. ceratina* Ach. Altit. 800 m.
10. *U. trichodea* Ach. Altit. 1200—2100 m.
11. *U. articulata* Hffm. Altit. 1400—2100 m.

## Trib. *Parmeliei*.

12. *Parmelia perlata* (L.). Altit. 1500—2000 m.
13. *P. ciliata* DC. et quoque f. *excrecens* (Arn. L. 655). Porae longit. 0,025—28 millim., crassit. 0,014—17 millim. Altit. 1500—2100 m.
14. *P. crinita* Ach. Syn. p. 196. Thallus isidiophorus.
15. *P. laevigata* (Sm.). Altit. 2000 m.



Trib. *Physciei*.

16. *Physcia flavicans* DC.

17. *Ph. angustifolia* Mey. & Flot. Altit. 1250—2100 m.

18. *Ph. speciosa* Wulf. Altit. 800—2100 m.

\* *Ph. hypoleuca* (Ach.) et \*\* *Ph. corallifera* Tayl. simul obviae.

Trib. *Pyxinei*.

19. *Pyxine Meissneri* Tuck., Nyl. Antill. p. 9. Thallus K =, Altit. 20 m.

Trib. *Stictiei*.

20. *Lobarina retigera* (Ach.). Altit. 1200 m.

21. *Stictina intricata* (Del.) f. *subargyracea* Nyl. Similis illi e Teneriffa et Hibernia. Altit. 1200 m.

22. *St. argyracea* (Del.). In Pico de S. Thomé.

23. *Ricasolia interversans* Nyl. Sat similis *R. sublaevi* Nyl. (in Mand. Lich. Mader. no. 30), sed sporis crassioribus (1—3-septatis, longit. 0,034—56 millim., crassit. 0,007—8 millim.), receptaculis laevibus. (In *R. sublaevi* receptacula pallida coriaceo-rugulosa, sporae longit. 0,065—68 millim., crassit. 0,0045—55 millim., 3—5-septatae.) Variant apothecia margine receptaculari lobulifero. Thallus K (CaCl) intus erythrinose reagens ut in *R. sublaevi*. — Altit. 1500—2100 m.

Trib. *Lecanoridei*.

24. *Pannaria rubiginosa* (Thunb.).

25. *Lecanora granifera* Ach. Sporae ellipsoideae simplices, longit. 0,011—17 millim., crassit. 0,008—0,011 millim. Altit. 700—900 m.

26. *L. punicea* Ach. Altit. 650—1150 m. Etiam lignicola.

27. *L. dactylopholis* Nyl. Thallus albidus imbricato-squamulosus, squamulis crenato-incisis vel sublaciniatis (latit. circiter 0,5 millim.), subtus passim albo-puberulis, supra saepe in fibrillas dactyloideas (longit. 1—2 millim.) abeuntibus, sat confertas; apothecia testaceo-pallida vel luteo-pallida (latit. 1 millim. vel minora), margine thallino crenato cincta; sporae 8nae aciculari-bacillares 3-septatae, longit. 0,022—32 millim., crassit. 0,002 millim., paraphyses non bene discretas, epithecium et hypothecium incoloria. Iodo gelatina hymenialis leviter coeruleascens dein thecae fulvo-rubescences. Thallus K (CaCl) leviter ery-

vinose reagens. Est species novae stirpis Lecanorarum, sin-  
tius considerata sit tamquam typus lecanorinus stirpis *Leci-  
dae microphyllinae* Tuck., quae vario respectu accedit. — Altit.  
1050—1250 m.

28. *Lecidea Thomensis* Nyl. Subsimilis *L. Maderensi* (Kphb.),  
sed apotheciis nigrioribus, sporis subquaternis minoribus (longit.  
0,030—46 millim., crassit. 0,014—22 millim.). In *L. Maderensi*  
coll. Mand. no. 12) sporae 4—8nae, longit. 0,050—80 millim.,  
crassit. 0,024—34 millim. In utraque eae sunt 3-septatae. —  
a Pico de S. Thomé.

29. *L. tuberculosa* Fée, Nyl. N. Granat. p. 66. Thecae mo-  
nosporae, sporae 5—7-septatae, longit. 0,100—0,125 millim.,  
crassit. 0,027—30 millim. — Altit. 800—1200 m.

30. *L. vigilans* Tayl. Sporae 4nae incolores ellipsoideae  
3-septatae, longit. 0,027—32 millim., crassit. 0,018—20 millim.  
— Altit. 950 m.

31. *L. furfurosula* Nyl. Thallus cinereovirens tenuis gra-  
nuloso-subfurfuraceus; apothecia fusconigra (latit. 0,5—0,9 mil-  
lim.), juniora plana marginata, vetustiora convexiuscula subim-  
marginata, intus obscura; sporae 16—32nae incolores fusiformi-  
oblongae variabiles, longit. 0,005—8 millim., crassit. 0,002—3  
millim., epithecium incolor, paraphyses gracilescentes, hypothe-  
cium fuscum. Iodo gelatina hymenialis vinose rubescens. Est  
species e stirpe *Lecidae furfuraceae* Pers., notis hic datis facile  
distincta. — Altit. 950 m.

32. *L. nigritula* Nyl. Altit. 1200 m.

33. *Pertusaria velata* (Turn.) Altit. 850 m.

#### Trib. *Thelotrema*.

34. *Thelotrema albido-pallens* Nyl. Andam. p. 9. Altit. 1150 m.

35. *Th. foratum* Nyl. Thallus macula luteo-pallescente gla-  
bra dilatata indicatus; apothecia in foraminibus rotundatis vel  
oblongis (latit. 0,5 millim. vel minoribus) immersa, apertura  
rima; sporae 8nae incolores ellipsoideo-oblongae submurali-  
trivisae (seriebus transversis 4—6), longit. 0,014—25 millim.,  
crassit. 0,007—9 millim. (iodo non obscuratae). Species notis  
datis facile distinctum in stirpe *Thelotrematis conformis* Fée. —  
Altit. 1050 m.

36. *Th. cavatum* Ach. Est forma dictum *Th. obturatum* ab  
Achario (Syn. p. 116), ostiolis punctiformibus nigris obturatis.



Sporae 8—12-loculares, longit. 0,030—50 millim., crassit. 0,00—0,010 millim. — In Pico.

37. *Th. microporum* Mnt. Sporae 8nae oblongae 4-loculares longit. 0,010 millim., crassit. 0,005—6 millim. (iodo coerulescentes). — Altit. 1250 m.

38. *Th. subterebratum* Nyl. Subsimile *Thelotrema terebratum* Ach., sed sporis 4-ocularibus (raro 6-ocularibus), longit. 0,018—25 millim., crassit. 0,008—10 millim. Non multum facie differt a *Thelotrema microporo*. — In Pico S. Thomé.

#### Trib. *Graphidei*.

39. *Graphis timidula* Nyl. (Fissurina). Thallus vix ullus visibilis (in cortice laevi); apothecia albida oblonga erumpentia (longit. 1 millim. vel minora), epithecio fissa; sporae 8nae incolores 4-loculares, longit. 0,030—36 millim., crassit. 0,012—15 millim. (iodo coerulescenti-infuscae). Affinis et sat similis *Graphis furfuraceae* Leight. L. Amaz. (1866), p. 454, quae magis albescens; nonnihil fere major, sporis minoribus (longit. 0,018—23 millim., crassit. 0,009—0,010 millim.), sed nihil „furfuracei“ habens. — Altit. 1250 m.

40. *Gr. contexta* Pers. Sporae 4—8nae incolores ellipsoideo-oblongae 4-loculares (vel variantes loculis mediis duplicibus), longit. 0,011—12 millim., crassit. 0,005—7 millim. (iodo obscuratae). — Altit. 1200 m.

41. *Gr. subnivescens* Nyl. (Fissurina). Thallus vix distinctus; apothecia oblongo-diformia demum epithecio nigrescente aperta (latit. circiter 0,5 millim.), margine niveo subpulvere latiuscule cincta; sporae 8nae fuscae oblongae 4-loculares, longit. 0,013—16 millim., crassit. 0,006 millim. (iodo magis obscuratae). Species peculiaris notis allatis dignota nec ulli comparabilis inter Fissurinas adhucque minus inter Graphides stirpis *frumentariae*. Variant apothecia aggregata. — Altit. 1250 m.

42. *Gr. scripta* Ach.

43. *Gr. tenella* Ach., Nyl. N. Granat. p. 73. Non sit nisi forma prioris apotheciis simplicioribus. Sporae 8—10-loculares, longit. 0,020—35 millim., crassit. 0,007—8 millim.

44. *Gr. rigida* f. *Condaminea* (Fée). Sporae 4—8nae incolores murali-divisae, longit. 0,092—0,120 millim., crassit. 0,016—25 millim. Cfr. Nyl. N. Gran. p. 75. — Altit. 740 m.

45. *Gr. sophistica* Nyl.

46. *Gr. lynceodes* Nyl. Thallus macula luteo-pallescente in-

centus; apothecia albo-pruinosa innata, plana vel concaviuscula, unicolorata vel demum subrotundata, epithecio parce rimuloso, albis nigricantia; sporae 8nae incolores oblongae 4-loculares, longit. 0,014—17 millim., crassit. 0,006 millim., hypothecium incolor. Iodo sporae dilute obscuratae. Species e stirpe *Graphis dendriticae* prope *Gr. inustam* locum habens. Apothecia erumpentia margine thallode corticis firmo crassiusculo cincta. — Altit. 1150 m.

47. *Gr. diversa* Nyl. N. Caled. p. 74. Sporae 8nae nigrescentes oblongae 8—10-loculares, longit. 0,027—40 millim., crassit. 0,009 millim. — In Pico de S. Thomé altit. 1500—2100 m.

48. *Gr. quadrifera* Nyl. Subspecies videtur *Gr. scalptubratae* ex sporis (incoloribus vel vetustate infuscatissimis) 4nis, longit. 0,035—48 millim., crassit. 0,012—17 millim. (iodo coeruleo-obscurescentibus). — Cum priore altit. 1800 m.

49. *Graphis percarians* Nyl. Thallus albidus vel albido-lutescens tenuissimus; apothecia nigricantia (latit. 0,6—1,2 millim.), prominula, margine thallode crasso, rotundata vel saepe elongata et flexuosa, epithecio plus minusve dilatato, intus nigra (e striga obscura infera); thecae monosporae, sporae incolores oblongae murali-divisae, longit. 0,092—0,140 millim., crassit. 0,021—70 millim. (iodo subpurpurascens), paraphyses gracillimae subirregulares, hypothecium fuscum. Species omnino peculiaris e stirpe *Gr. dendriticae* (potius quam *frumentariae*). Variant apothecia epithecio angustato clausa recta aut flexuosa. Thallus K lutescens vel flavescens et demum ferrugineo-rubens. Est proxima *Gr. pruinosa* (Eschw.). Vid. Nyl. N. Gran. p. 564. — Altit. 1150—1250 m.

50. *Gr. chrysentera* Mnt., Nyl. N. Granat. p. 565, N. Caled. p. 78. Sporae saepius 1—4nae in thecis fuscae fusiformi-oblongae murali-divisae, longit. 0,060—0,115 millim., crassit. 0,020—35 millim. — Altit. 700—750 m.

51. *Gr. albonotata* Nyl. Thallus vix ullus distinctus; apothecia alba (albo-subpulverulenta), oblonga vel linearia (latit. 0,5 millim., longit. 1—3 millim.), margine thallode cincta, supra 1—3-lineata, intus incoloria; sporae 8nae incolores, oblongae vel fusiformi-oblongae, longit. 0,040—70 millim., crassit. 0,011—18 millim. (iodo coerulescentes), hypothecium incolor. Species e stirpe *Gr. frumentariae*, notis datis facile dignota. Apothecia superficiali-erumpentia (cur ad Fissurinas duci possit). *Gr. leucorodia* ex insulis Bonin sat similis, at adhuc similior



*Gr. bilabiata* Nyl. e Ceylon, cui vero sporae 1—2 in thecis et majores. — Altit. 550 m.

52. *Lecanactis leucophora* Nyl. Thallus vix visibilis; apothecia albo-suffusa oblonga vel demum linearia (latit. fere 0,5 millim.), margine thallode firmo prominulo circumvallata; sporae 8nae incolores vel demum obscuratae, oblongae, murali-divisae, longit. 0,050—75 millim., crassit. 0,018 millim. (iodo coerulescentes), thalamium inspersum, hypothecium incolor. Species forsan proxima *L. cymbographae* Leight., sed bene distincta apotheciis albo-obtectis, sporis majoribus etc. Potissime *Lecanactis*.

53. *L. Montagnei* (v. d. Bosch. Jav. p. 46) \* *deducta* Nyl. Apothecia obscure sanguinea, thalamio rubricoso. Sporae 1—4nae in thecis, longit. 0,070—0,135 millim., crassit. 0,021—36 millim. (iodo juniores rubescentes, vetustiores obscuratae). Parum recedit a javanica (cui tamen sporae majores saepe longit. 0,130—0,224 millim., unicae in thecis).

54. *Medusula tricola* (Ach.). Sporae fusciscentes 6-loculares, longit. 0,014—16 millim., crassit. 0,005—6 millim. (iodo non obscuratae). — Altit. 750 m.

55. *Glyphis labyrinthica* Ach. Altit. 550 m.

56. *Chiodecton sphaerale* Ach. Sporae fusiformes 3-septatae, longit. 0,033—36 millim., crassit. 0,003 millim. — Altit. 1200—2100 m.

57. *Ch. rubrocinctum* (Ehrnb.) Nyl. N. Granat. p. 110. Altit. 1200 m.

58. *Opegrapha atra* Pers. Altit. 800 m.

59. *O. subnothella* Nyl. Subsimilis *O. nothae* minori (apotheciis longit. 0,3—0,5 millim., latit. 0,2 millim.). Sporis incoloribus oviformi-oblongis 3-septatis, longit. 0,0035—40 millim. Iodo gelatina hymenialis fulvo-rubescens, praecedente coerulescentia. Cfr. *O. nothella* in Flora 1866, p. 373. Epithecium et hypothecium fusca. — Altit. 20 m.

60. *O. lepidella* Nyl. Similis *O. lentiginosae* Lyell., sed sporis incoloribus oviformi-oblongis 3-septatis (longit. 0,014—15 millim., crassit. 0,0045 millim.). Iodo gelatina hymenialis coerulescens, dein lutescens. Sine dubio parasita in thallo albedo tenui granulato-inaequali gonidico K flavente.

61. *Arthonia cinnabarina* var. *adspersa* (Mnt.) Nyl. N. Granat. p. 97.

62. *A. Antillarum* Fée. Apothecia pallido-decoloria. — Altit. 750 m.

# FLORA.

69. Jahrgang.

12.

Regensburg, 21. April

1886.

**Inhalt.** Dr. Röll: Zur Systematik der Torfmoose. (Fortsetzung.) — P. Gabriel: Flora der Nekrosen. (Fortsetzung.) — Personalsnachricht. — Anzeige.

## Zur Systematik der Torfmoose.

Von Dr. Röll in Darmstadt.

(Fortsetzung.)

### II. *Sphagna cuspidata* Schl. (Beiträge 1865).

An die *Acutifolia* kann man die *Squarrosa* anreihen, welche naher Verwandtschaft zu *Sph. Girgensohnii* stehen. Aber auch *Cuspidata* sind mit den *Acutifolia* verwandt. Sie zeigen Beziehungen zu *Sph. plumulosum* m., dessen dreieckige Stengelblätter denen der *Cuspidatagruppe* ähnlich sind. *Sph. recurvum* L. var. *gracile* Grav. und *squamosum* Augstr., sowie einige *Var.* kommen auch habituell der Gruppe der *Acutifolia* na. Habituell nähern sich auch manche Formen von *Sph. recurvum* und *Sph. Girgensohnii* durch schlanken oder gekrümmten Wuchs und dicken Stengel ähnlichen Formen von *S. recurvum* Pal. und zeigen auch durch die abgerundete Stengelblatts Spitze einige Aehnlichkeit mit *Sph. Limprichtii*. Auch zwischen *Sph. fimbriatum* Wils. und *Sph. Lindbergii* Sch. ist die Aehnlichkeit der Stengelblattbildung nicht zu verkennen. *Sph. recurvum* steht ausserdem durch seine var. *porosum* Schl. & W. in naher Beziehung zu *Sph. subsecundum* Nees und ist auch mit *S. Angströmii* Hartm. verwandt. *Sph. cuspidatum* Ehr. erinnert



an *Sph. contortum* Schlitz. var. *fluitans* Grav. und an die Gruppe der *Squarrosa*, andererseits auch durch seine Stengelblätter an *Sph. Schimperii*.

Alle Formen der *Cuspidatagruppe* haben sich bis jetzt als 2häusig erwiesen, so dass der Blütenstand bei ihnen nicht als Unterscheidungsmerkmal benutzt werden kann. Die Stengelrinde ist auch kein sicheres Kennzeichen, da sie bei *Sph. recurvum* Pal. undeutlich 2—4schichtig, bei *Sph. riparium* meist vom Holzkörper nicht zu unterscheiden, in anderen Fällen 2schichtig wie bei *Sph. cuspidatum* Ehrh. ist, welches letzteres aber auch Formen mit ein- und dreischichtiger Rinde zeigt, welche allerdings vom Holzkörper deutlicher geschieden ist, als bei *Sph. recurvum*. Der Habitus und die Stengelblätter sind oft noch die besten Unterscheidungsmerkmale dieser Gruppe, allein sie zeigen auch Uebergänge. Rothe Färbung kommt bei derselben niemals vor, die Stengelspitze ist zuweilen braunroth und einige Formen der *Sph. recurvum* Pal. haben einen gelbrothen Holzcyylinder.

Man kann bei den *Cuspidata* mehrere Formenreihen unterscheiden: 1. *Sphagnum Lindbergii* Sch., 2. *Sphagnum riparium* Angstr., 3. die Formenreihe von *Sph. recurvum*, welche, wie auch die var. *obtusum* W., abgerundete Stengelblätter besitzt. Ich nenne diese Formenreihe nach dem um die Bryologie hochverdienten Forscher *Sph. Limprichtii*. 4. gehören hierher die Formen mit kleinen, spitzen Stengelblättern, welche ich unter dem bisherigen Namen zusammenfasse und 5. die isophylle Formen mit langen, fast lanzettlichen, stark gefaserten Stengelblättern, denen ich den Namen *Sph. intermedium* Hoffm. lasse. Ich weiss wohl, dass das Hoffmann'sche Moos ein ganz anderes ist, aber ich wähle lieber diesen alten Namen, als dass ich einen neuen erfinde, zumal er für diese zwischen *Sph. recurvum* Pal. und der 6. Reihe, dem *Sph. cuspidatum* Ehrh. stehende Gruppe ganz bezeichnend ist. Von *Sph. cuspidatum* Ehrh. trenne ich eine 7. Reihe, *Sph. laxifolium* C. Müll. ab.

### 1. *Sphagnum Lindbergii* Sch.

(Entwicklungsgeschichte der Torfmoose 1858.)

Dieses nur im Norden oder in höheren Gebirgen vorkommende Moos, dessen Stengelblätter zwischen denen des *Sph. furcibrium* Wils. und *Sph. riparium* Angstr. oder *Sph. Limprichtii* die Mitte halten, besitzt bis jetzt folgende 5 Varietäten: var. *im-*

Limpr., *squarrosulum* Limpr., *tenellum* Limpr., *compactum* Limpr. System. d. Torfm. 1881, und *obesum* Limpr. in litt. 1884.

## 2. *Sphagnum riparium* Angstr. 1864.

Dieses früher als *Sph. recurvum* var. *speciosum* Russ. 1865, der var. *spectabile* Sch. 1876 bezeichnete Moos ist ziemlich selten und umfasst folgende Varietäten: var. *squarrosulum* Jens. Catal. des pl. 1883, var. *apricum* Angstr., var. *silvaticum* Angstr. Vers. V.-Ak. Handl. 1864.

Die Exemplare, welche ich im Riesenbergsmoor und in der Sauschwemme bei Johann-Georgenstadt im Erzgebirge sammelte, sind bleich oder grün und sehr robust und langästig. Die Stengelrinde ist meist nicht abgegrenzt, doch mitunter auch deutlich zweischichtig.

## 3. *Sphagnum Limprichtii* m.

Zart und niedrig bis robust und sehr hoch, meist grünlich oder bleich, Astblätter nur wenig gekräuselt, eiförmig-lanzettlich, mit wenigen kleineren Poren im oberen Blatttheil; Stengelblätter gross oder klein, zungenförmig, oben abgerundet und sehr gefranst, breit gesäumt, meist faserlos, Holzcylinder bleich, Rinde nicht deutlich vom Holzkörper getrennt.

var. *pseudo-Lindbergii* Jens. mit scheinbar fehlender Stengelrinde und grossen, breit dreieckig-zungenförmigen, an der Spitze abgerundeten und etwas zerrissenen, faserlosen Stengelblättern bildet den Uebergang von *Sph. riparium* Angstr. zu *Sph. Limprichtii* v. *robustum* Limpr.

var. *ambiguum* Schl. ist der vorigen Var. ähnlich „Pflanzen kräftig, braun mit grünlichem Schopf, durch undeutlich keilige Astblattstellung dem *Sph. Lindbergii* habituell sich nähernd; Stengelblätter breit-länglich, nicht triangulär, mit hohler, abgerundeter, zerrissener Spitze; Chlorophyllzellen gelbbraun, starkwandig, Hyalinzellen faserlos oder oben und unten zart fibrös. Astblätter gross, trocken nicht kraus, aufrecht abstehend, eiförmlich zugespitzt, Saum kräftig, beim Zerreißen des Blattes in langer Spiess stehen bleibend; Hyalinzellen regelmässig netzfaserig, porenlos oder in der Blattspitze mit wenigen kleinen Poren in den Zellwinkeln; hängende Aeste verhältnissmässig kräftig mit ringförmigen, porenlosen Hyalinzellen.“ Moos bei Unterpörlitz, Rosselbrunnen im Odenwald.

var. *robustum* Limpr. in litt. robust, oft 30 cm. tief, trüb-



grün und bräunlichgrün, unten braun, etwas starr, Aeste mitte lang, Stengelblätter sehr gross. Heiligenholz und Moorteich bei Unterpörlitz.

var. *obtusum* W. als Art Bot. Zeitg. 1877, 35; hoch, robust, meist bleichgrün. Aeste lang und dick. Moor, Theerofen und Kienberg bei Unterpörlitz, Schnepfenthal, Vogelsgebirge, Riesenbergsmoor und Sauschwemme bei Johann-Georgenstadt, Soos und Haslau bei Franzensbad, Rosselbrunnen im Odenwald.

var. *gracile* m. bis 30 cm. gross, grün, unten bleich schlank, locker, Aeste dünn, ziemlich lang. Theerofen bei Unterpörlitz, Filzteich bei Schneeberg, Plättig bei Baden.

var. *teres* m. 10 cm. hoch, robust, vom Habitus des *Sph. teres* Angstr., bleich oder blassbräunlich, mit langen, runden Aesten. Stengelblätter gross, etwas spitz, nicht selten mit einigen Fasern, Astblätter mit zahlreichen Poren, Rinde nicht abgegrenzt, scheinbar fehlend. Moorteich und Eisteich bei Unterpörlitz.

var. *squarrosulum* m. 10 cm. hoch, langästig, nicht gekräuselt, sparrig beblättert. Franzenshütte im Thüringer Wald, Vogelsgebirge.

var. *laricinum* m. bis 15 cm. hoch, weich, vom Habitus des *Sph. laricinum* Spr. Köpfe stark, Stengel dick, Aeste dicht gestellt, locker beblättert; Astblätter lang und schmal, Stengelblätter mittelgross, im oberen Drittel meist gefasert, Rinde deutlich. Pirschhaus, Wipfrateich, Moorteich und Langwiesen bei Unterpörlitz.

var. *molle* m. dem vorigen ähnlich, aber noch weicher ganz bleich, locker beblättert, Aeste kurz bis mittellang, Astblätter nicht gekräuselt, breit zugespitzt, stark gefasert, Stengelblätter ziemlich klein, faserlos, oder zuweilen, und zwar meist bei sehr lockeren Formen, bis zur Hälfte gefasert. Häufig im Ilmenau und Unterpörlitz in Thüringen, Mehliskopf und Plättig bei Baden. Diese Var. zeigt Uebergangsformen zur var. *major* Angstr.

f. *crispulum* m. 8 cm. hoch, dicht, bleich, robust, dickästig gekräuselt. Soos und Haslau bei Franzensbad.

f. *strictum* mit aufstrebenden Aesten und gefaserten Stengelblättern auf der Schillerswiese bei Unterpörlitz.

f. *capitatum* m. mit ausgebreiteten Aesten und faserlosen Stengelblättern am Burkhardsteich zu Langwiesen bei Ilmenau

var. *parvifolium* W. Flora 1883, 24, mit kurzen, stumpfen, theilweise gefaserten Stengelblättern dürfte vielleicht hierher zu rechnen sein.

var. *tenellum* W., in 25 cm. hohen, oben dunkelgrünen Rasen mit faserlosen, schmalgesäumten und sehr locker gestellten Stengelblättern sammelte ich am Plättig bei Baden, eine 1 cm. hohe, bleichgrüne Form ebendort.

var. *porosum* Schl. & W., Sphagnol. Rückbl. p. 16, 1884 in Angström bei Lycksele aufgefunden und in Bryoth. Eur. p. 712 als *Sph. laricinum* Spr. ausgegeben, wurde zuerst 1865 in Russow in „Beitr.“ p. 59 zu den *Cuspidata* gestellt, eben- 1882 von Lindberg in seinen „Hvitmossor“ und 1882 von Arnstorff in „Torfm. des botan. Museums“ p. 14 unter *Sph. intermedium* Hoffm. var. *brevifolium* Lindbg. Durch die Poren- bildung in den Astblättern nähert es sich den *Subsecunda*; durch theils abgerundeten, theils zugespitzten, oben gefaserten Stengelblätter bildet es den Uebergang von *Sph. Limprichtii* zu *S. recurvum*.

#### 1. *Sphagnum recurvum* Pal. de B. (zum Theil)

Prodr. 1805.

Niedrig oder hoch, grün, gelb, bleich oder bräunlich, meist stark gekräuselt, Astblätter eiförmig-lanzettlich, mit wenig kleinen Poren im oberen Blatttheil, Stengelblätter klein, gleichmässig bis gleichschenkelig dreieckig, spitz, breit gesäumt, faserlos oder nur an der Spitze, selten bis zur Hälfte gefasert, zuweilen mit papillenartigen Faseranfängen. Holzcylinder bleich, alten gelbroth, Rinde 2—4schichtig, vom Holzkörper nicht deutlich getrennt, zuweilen scheinbar fehlend.

Diese Formenreihe besteht aus den mannigfaltigsten Gliedern und wimmelt von Uebergangsformen aller Art, deren Abgrenzung eine äusserst schwierige ist. Wer wollte es auch wagen, die zahllosen Abänderungen der var. *majus* Angstr. festzustellen oder zu benennen? Und wo steckt die forma typica des alten *Sph. recurvum* Pal., wenn es nicht einmal gelingt, die var. *majus* Angstr. festzustellen?

Diese Varietät umfasst nämlich eine so grosse Anzahl hauptsächlich verschiedener Formen, ihre Stengelblätter variiren in Bezug auf ihre Länge, auf die Bildung der Blattspitze, die oft die abgerundete Form der vorigen Formenreihe übergeht, sie zeigt ferner solche Verschiedenheiten in der Bil-



derung des Zellnetzes der Stengelblätter, dass man sich, wie ich schon oben erwähnte, versucht fühlen könnte, vorzüglich wenn man auch noch die Bildung der Fasern und Faseranfänge in der Blattspitze berücksichtigen wollte, eine grössere Anzahl neuer Varietäten von derselben abzutrennen. Ich will mich damit begnügen, nur einige auffallende Formen namhaft zu machen und sie der var. *majus* unterzuordnen. Diese und die der var. *majus* ähnlichen, kleinblättrigen Formen will ich als die Gruppe der *brevifolia* bezeichnen und werde ihnen später die *longifolia* anreihen.

a) *brevifolia*.

var. *majus* Angstr. Sphagn. eur. Robust, Stengel kräftig, Aeste kurz und dick, Farbe mannigfaltig, Stengelblätter klein, breit dreieckig, zugespitzt, selten etwas abgerundet, meist faserlos.

f. *maximum* m. bis 20 cm. hoch, sehr robust, meist dunkel-sammelbraun bis goldbraun, oder grünlichbraun, weich, Aeste dicker und länger, abstehend, Stengel sehr dick, etwas fragil, Stengelblätter faserlos. Verbreitet.

f. *peculiaris* Schl., Röll, Torfm. 10 cm. hoch, tiefbraun, etwas starr, mit dicken, wagrecht abstehenden, im Schopf aufstrebenden Aesten im Heidesumpf bei Osterfeld. (Schl.)

f. *abbreviatum* m. goldbraun, mit kurzen, dicken, plötzlich zugespitzten Aesten und faserlosen Stengelblättern. Zellnetz eng. Moorteich bei Unterpörlitz.

f. *rigidulum* m. bis 20 cm. hoch, trübgrün bis braungrün, starr, Stengel leicht zerbrechlich, Stengelblätter faserlos oder wenig gefasert, Chlorophyllzellen schmal. Moorteich bei Unterpörlitz, Hirtenbuschteich bei Oberpörlitz.

f. *capitatum* m. 20 cm. hoch, gelblich braun, Köpfe durch zahlreiche kurze Aeste verdickt, abstehende Aeste dünn, Stengel dick, Stengelblätter faserlos. Moor und Froschgrund bei Unterpörlitz.

f. *flagellare* m. bis 25 cm. hoch, schlank mit langen, dünnen Aesten, bleich und grünlich bis blassbräunlich. Uebergang zu var. *Limprichtii* Schl., nicht selten bei Unterpörlitz, Franzenshütte im Thüringer Wald, Sauschwemme bei Joh. Georgenstadt im Erzgebirge.

f. *viride* Schl., Röll, Torfm., bis 20 cm. hoch, schlank, dunkelgrün, unten braun, Aeste dünn, mittellang, abstehend zurückgebogen. In schattigen Waldsümpfen am Eisteich, Moorteich

bei Pirschhaus bei Unterpörlitz, in Wasserlöchern am Beerberg (Schl.).

Ausserdem kommen noch zahlreiche interessante Formen der var. *majus* vor, z. B. eine robuste, sehr weiche Form mit locker beblätterten Aesten und theilweise sichtbaren Stengeln; rarer Uebergangsformen zur var. *patens* Angstr. und var. *pulchrum* Lindb., sodann Formen mit dicken oder doch im oberen Theil dickeren Chlorophyllzellen und schmalen Hyalinzellen, oder mit mehr oder weniger Fasern in den Stengelblättern. Auch findet man zuweilen Formen mit langen, schmalen Stengelblättern, die an var. *longifolium* W. erinnern, sowie andere mit sehr kurzen, gleichseitig dreieckigen Stengelblättern. Eine Mittelform zwischen *Sph. Limprichtii* var. *obtusum* W. und *S. recurvum* v. *majus* Angstr.,

*S. pycnocladum* m., wird bis 20 cm. hoch, hat den Habitus der var. *obtusum* W. und mittelgrosse, faserlose, dreieckig-ovale Blätter, welche oben abgerundet und plötzlich in eine gleichsam aufgesetzte Spitze zusammengezogen sind. An mehreren Stellen bei Unterpörlitz, Haslau bei Franzensbad, Plättig und Herrawieser See bei Baden.

var. *squarrosulum* m. niedrig oder bis über 20 cm. hoch, schlank, locker, etwas starr, bleichgrün bis dunkelgrün oder bleichbräunlich, Aeste locker gestellt, dünn, ziemlich lang leichtend zurückgebogen, Astblätter sehr breit, plötzlich lang zugespitzt, die Spitze zurückgekrümmt, Stengelblätter etwas rücker, als bei var. *majus*, spitz oder etwas abgerundet, meist faserlos. An mehreren Stellen bei Unterpörlitz, Antonienhöhe bei Franzensbad, Sauschwemme und Hundshübel bei Joh. Morgenstadt, Herrenalb im Schwarzwald (leg. Dr. Röder).

*S. ochraceum* m. ockerfarbig, Stengelblätter meist mit Faseranfängen und Papillen oder wenigen Fasern an der Spitze; verbreitet um Unterpörlitz, Stützerbach im Thüringerwald, Herrawieser See bei Baden.

*S. rubricaulis* m. am Wiesenteich bei Unterpörlitz.

*S. densum* m. bis 15 cm. hoch, grünlich, dicht, robust, starr, *S. squarrosulum* Lesqu. ähnlich; Aeste dicker, Blätter der Schopfsehr sparrig, Stengelblätter spitz, faserlos, Astblätter breit, plötzlich sehr lang zugespitzt, poronlos oder am Grunde sparrig am parös. Theerosen bei Unterpörlitz.

Die Varietät *squarrosulum* m. zeigt Uebergänge nach var. *majus* Angstr. und nach var. *squamosum* Angstr.



var. *teres* m. 10 cm. hoch, grünlich, habituell dem *Sph. teres* Angstr. ähnlich, Aeste lang, allmählich zugespitzt, dreh-  
rund, nicht gekräuselt; Astblätter gross, flaschenförmig, an der  
Spitze nur wenig abgebogen, Stengelblätter etwas grösser, als  
bei var. *majus* Angstr. oval, spitz, faserlos oder mit Faseran-  
fängen und Papillen, Zellen lang. An mehreren Stellen bei Unter-  
pörlitz in Thüringen. Steht zwischen var. *majus* Angstr. und  
var. *gracile* Grav. und nähert sich der ersteren.

Von var. *majus* Angstr. zweigt sich eine weitere Formen-  
reihe ab, welche mit der ihr ähnlichen

var. *patens* Angstr. beginnt, deren mehr locker gestellte  
kurze Aeste an der Spitze plötzlich herabgebogen sind. Daran  
schliesst sich

var. *pulchrum* Lindb., *Sphagn. europ.* 94, welches längere,  
dichter stehende Aeste besitzt. Moor und Moorteich bei Unter-  
pörlitz, Sauschwemme bei Joh. Georgenstadt, Spessartskopf im  
Odenwald, Haslau bei Franzensbad.

var. *Roellii* Schl. in litt. beschreibt der Autor folgender-  
massen: „Rasen niedrig, röthlichgelb; Stengel kräftig, mit star-  
kem, sparrig beblätterten Schopf, Stengelrinde nicht abgegrenzt.  
Stengelblätter dreieckig-länglich, an der gestutzten Spitze ge-  
zähnt, Hyalinzellen lang und schmal, in der oberen Blatt-  
hälfte fibrös; Blätter der hängenden Aeste mit grossen Poren  
im oberen Theile.“ Schillerswiese und Moorteich bei Unter-  
pörlitz.

f. *gracile* m. 10 cm. hoch, schlank, Stengel und Aeste dün-  
ner; neuer Wipfrateich und Moorteich bei Unterpörlitz.

f. *rubricaulis* m. schlank; Stengel gelbroth. Wiesenteich,  
Lindenwiese und Pirschhaus bei Unterpörlitz.

f. *compactum* m. sehr niedrig, dicht, langästig. Moorteich  
bei Unterpörlitz.

Diese Varietät zeigt Uebergänge zur var. *squarrosulum* m.  
f. *ochraceum* m. und erinnert auch an

var. *brevifolium* Lndbg. (in Braithw. The *Sphagn.* 1880),  
welches kürzere, weniger gefaserte und aus weiteren Zellen  
gebildete Stengelblätter, sowie auch kürzere Astblätter besitzt.

var. *dimorphum* Schl. „Rasen niedrig, weich, gelblich-  
grün, Stengelblätter zweigestaltig, die oberen bleich, dreieckig,  
zugespitzt, faserlos, die unteren braun, länger, mit abgerundeter  
oder gestutzter, zerrissener Spitze, oben fibrös.“ Diese interes-

alte Varietät neigt durch ihre unteren Stengelblätter zur Formreihe des *Sph. Limprichtii*.

var. *subfibrosum* m. niedrig, bis 10 cm. hoch, schlank und zart, gelblich, weniger kraus, Stengelblätter verlängert-dreieckig, spitz, zur Hälfte gefasert. Moor, Moorteich und Schillerswiese bei Unterpörlitz, Soos bei Franzensbad. Bildet den Uebergang zu var. *fibrosum* Schl., welche noch längere und bis zum Grund gefaserte Stengelblätter hat.

An die var. *majus* Angstr. schliessen sich ferner an:

var. *Warnstorffii* Jens., Hedw. 1884, 7 und 8, welche sich durch wenig gekräuselte Astblätter der var. *gracile* Grav. ehert. — Zwischen var. *majus* und *gracile* stehen noch eine Anzahl ähnlicher Varietäten mit dreieckigen, faserlosen Stengelblättern, nämlich

var. *nigrescens* W. Flora 1882 S. 550.

var. *tenue* Klinggr. Beschreib. d. preuss. Sph. 1881.

var. *deflexum* Grav., Hedw. 1884, 7 u. 8, hat wenig gekräuselte Astblätter und breitreieckige, faserlose Stengelblätter. Theerosen bei Unterpörlitz, Backofengrund im Odenwald.

var. *strictiforme* m. steht der var. *gracile* Grav. nahe, ist bis 10 cm. hoch, blassbräunlichgelb und hat ziemlich lange, durchende und aufstrebende Aeste mit nicht gekräuselten, langen, schmalen Astblättern und kurz-dreieckigen, faserlosen Stengelblättern. Moor bei Unterpörlitz.

var. *strictum* Angstr. gehört wohl auch hierher.

(Fortsetzung folgt.)

## Flora der Nebroden.

Von

Prof. P. Gabriel Strobl.

(Cfr. Flora 1885 p. 633.)

+ *Orobanche sanguinea* Prel del. prag. 1822 u. fl. Sic., Cesati etc. Comp. (Sic.); unterscheidet sich nach Cesati von der vorigen durch Bracteen, welche kürzer sind, als die Blüthen; von Rehb. D. Fl. pag. 117 werden beide nach Einsicht in Original-exemplare Presl's für identisch erklärt und besitzt sodann Presl's Name die Priorität. Rehb. Ic. zeigt die Form mit langen, Rehb. D. Fl. 158 die mit kurzen Bracteen.



Auf sonnigen Hügeln der Nebroden (Presl del. prag.), auf Hügeln der Nebroden und bei Madonna“ (Herb. Presl sec. Rehb. April, Mai ☉).

*Or. nebrodensis* Tin. in \* Guss. Syn. Add., Cesati etc. Comp. (Sic.); unterscheidet sich nach Tineo von *crinita* durch schlanke Stengel und Blüthen, arnblüthige, lockere Aehre, zusammenneigende Kronlappen, Bracteen, welche auch die entwickelten Blüthen weit überragen.

An Bergabhängen der Nebroden: Ueber Isnello nahe den Flusse (Tineo in Guss. S. Add. et Herb. Mina!); ich sammelte sie ebenda, aber schon dürr; im Herb. Guss. findet sich nur eine Zeichnung derselben; scheint nach allem gesehenen doch nur Varietät der *sanguinea* zu sein. Mai ☉.

+ *Or. bicolor* Bert. Fl. It. (Insel Panaria), Cesati etc. Comp. (ditto.), *cumana* Wallr.? Guss. Supp., \* Syn. et Herb. Rehb. Ic. pl. rar. VII 626 u. 627? Durch den Habitus der *Phelipaea ramosa* v. *simplex*, die eiförmigen, nicht zugespitzten kurzen Bracteen und Kelchblätter, blaue, getrocknet oberwärts lehmgelbe Kronen (daher *bicolor*) leicht zu kennen.

An Leguminosenwurzeln der Insel Panaria (Guss. Syn. Bert., Ces.); nach Guss. Syn. Add. auch im Bosco di Montaspre über Isnello (l. Tineo). Ich sah sie nur von Panaria. April Mai ☉.

*Or. canescens* Presl del. prag. et fl. sic., Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.), Cesati etc. Comp. (Sic.), DC. P. XI 34; Staubgefässe im mittleren Drittel eingefügt, an der Basis zottig, Narbe gelb, Blüthen roth mit tiefer rothen Adern am Rücken gekrümmt, Mittellappen der Unterlippe verlängert, Oberlippe ausgerandet, Kelchblätter ganzrandig oder ungleich zweispaltig; Pflanze ziemlich hoch (3—6 cm.), langährig mit kleinen und dichten Blüthen.

An *Pinardia coronaria*, anderen Compositen und *Eryngium campestre* in (Sizilien u.) den Nebroden nicht selten: Saraceni S. Anastasia, Castagneti di S. Guglielmo ob Castelbuono (Herb. Mina!), Polizzi, Pietà, Piano di Quacella, Bosco di Montaspre, Timpe di Marfa, Comonello di Isnello, Sancisucchi, Colma grande (Cat. Mina!); v. b. *flavescens* (Blüthen gelblich, die untere lang gestielt): Castelbuono (Herb. Mina!?). April, Mai ☉.

*Phelipaea lavandulacea* (Rchb. sen.) F. Schultz, Cesati etc. Comp. (Sic.), Reuter in DC. Pr. XI 7, Gr. G. II 626, Rchb. D. Fl. p. 113 Tfl. 147?, W. Lge. II 628, *Orobanche lavandulacea* Rchb. Ic. pl. rar. pag. 49 Tfl. 697!, Guss. Suppl., Syn. et Herb., Bert. Fl. It. (Sic.), *coerulea* Presl fl. sic. exsicc. *Orob.* Rchb. sen. besitzt eine quere, länglich 4eckige Narbe, kahle Griffel und Staubfäden, an der Basis langbärtige, sonst kahle Staubbeutel, regelmässig-, meist 5-spaltigen Kelch von halber Länge der Blumenröhre und etwas verzweigten Stengel, Zweige sehr kurz; die Abbildung stammt von Orig. Pfl. Presl's aus Sizilien. Von *ramosa* unterscheidet sie sich leicht durch die Farbe, die kurzen, oft nur knospenförmigen Aeste, den höheren, robusteren Wuchs, die bedeutend grösseren, schön blauen, dichteren Blüthen. *Phel. lav.* Rchb. fil. besitzt 2-kugelige Narbe, Staubbeutelbart von 2erlei Art, gestutzte Helmlappen und scheint somit von der Orig. Pfl. verschieden; doch stimmt sonst Abb. und Diagnose so ziemlich.

An Leguminosén etc. in Sizilien; ich fand sie um Palermo, häufig auch am Burgfelsen von Cefalù neben *Cirsien*! April, 1840.

*Phel. caesia* (Rchb. Ic. pl. rar. VII pag. 48, Fig. 936!), Reut. in DC. Pr. XI 6, Gr. G. II 624, W. Lge. II 628, Rchb. D. Fl. Tfl. 148!, \* Cesati etc. Comp., *Orobanche caesia* Rchb. sen., \* Guss. Syn. et \* Herb.?, „Narbenlappen halbkreisrund-zusammenstehend. Griffel nach oben etwas behaart, Staubfäden und Staubbeutel kahl, Kelch zugespitzt 4spaltig, Lappen der Lippe ausgescheidend. Auf *Artemisia* bei Sarepta“. Rchb. sen. Die Abbildung Rchb. fil. stimmt damit überein. Die Pflanze W. Lge's. ist ebenfalls niedrig mit ganz einfachem Stengel und kurzer, ziemlich dichter Aehre, kleiner, wenig gekrümmter, flaumig-krautiger Krone, stumpfen, gezähnten, gewimperten Lappen, aber die Staubfäden sind an der Basis gewimpert, an der Spitze kahl, die Griffel der ganzen Länge nach drüsig. Meine Neapolen-Exemplare stimmen habituell vollkommen mit der Pflanze Rchb's, und unterscheiden sich gleich dieser von *ramosa*, *Muteli* & *lavand.* leicht durch bedeutend kleinere, schwächer gekrümmte Blüthen, dichte Aehre, niedrigen Wuchs, stumpfe, stark gezähelte Kronlappen, fehlende oder knospenförmige Aeste; die Staubbeutel ganz kahl oder am stumpfen Ende langhaarig; diese gehören also jedenfalls zu *caesia*; die im Herb. Guss. aus den



Nebroden aufliegenden Ex. hingegen unterscheiden sich durch Grösse, ziemlich lockere Aehre, an der Basis zottige Staubgefässe, sind theilweise ästig und gehören daher wahrscheinlich zu *Muteli*, welche ebenfalls hoch hinaufsteigt.

In der Wald- bis Hochregion der Nebroden, z. B. um Caccidebbi, am Pizzo Antenna auf *Artemisia camphorata* nicht seltener Mai, Juni ☉.

*Ph. Muteli* Reut. in DC. Pr. XI 8, Rechb. D. Fl. Tfl. 151 und *nana* Rechb. fil. Tfl. 151 (eine astlose Varietät), Gr. G. I 626, W. Lge. II 629, Cesati etc. Comp. (non Sic.), Kerner Vegetat. O. *ramosa* Presl fl. sic., Guss. Pr., Syn. et Herb. p. p., Bert. Fl. It. (non Sic.) p. p., non L. Bei *ramosa* (L.) ist nach Kerner Veg. „der Rücken der Kronenröhre von der Einschnürung über der Spitze des Fruchtknotens an gleichmässig sehr sanft gebogen, die Falten der Unterlippe springen wenig vor, Saum der Krone bläulich angehaucht, Zipfel der Unterlippe ausgezähnt, gestutzt“. Staubbeutel kahl oder am stumpfen Endsparsam langhaarig, Narbe zweilappig, etwas drüsig. Bei *Muteli* „verläuft die Kronröhre von der Einschnürung über der Spitze des Fruchtknotens an anfänglich gerade und zeigt erst über dem Schlunde eine stärkere Wölbung, Falten der Unterlippe stark hervorspringend, Zipfel der Unterlippe nicht ausgezähnt, meist spitzlich; Saum der Krone schön violett gefärbt“. Kerner Vegetat. *Nana* (Noë) Rechb., die ich selbst in Istrien und Quarnero mehrmals sammelte, lässt sich von einfachen Exemplaren der *Muteli* nicht unterscheiden, wie schon Gr. God. und Kerner Veg. bemerkten. Blüten etwas grösser, als bei *ramosa*, gegen die Spitze stark drüsenhaarig. Von *lavandulacea* unterscheidet sich *Muteli* durch niedrigeren, meist stärker ästigen Stengel, kürzere, lockere Aehren, um  $\frac{1}{3}$  kleinere, bleicher aufsteigende (nicht horizontale) Blüten; sie stimmt genau mit Exemplaren der Csepel-Insel von Ujfalu (l. Tauscher), welche Kerner Veg. speciell als *Ph. Muteli* anführt.

Auf verschiedenen Pflanzen, besonders Leguminosen und *Pinardia coronaria* von der Tief- bis Hochregion, sowohl *ramosa*, als auch  $\beta$ . *nana* (Noë) sehr häufig: Auf Hügeln um Ennale, Cefalù, am M. Scalone und Pizzo Antenna!, am Casteo buono, Liccia, S. Guglielmo (Herb. Mina!), Tattuna di Sarnu tera, Timpe di Marfa, Fenistrelle (Cat. Mina). April—Juni ☉

LXVII. Fam. *Acanthaceae* R. Br.

*Acanthus mollis* L. sp. pl. 891, Presl fl. sic., Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (non Sic.), Cesati etc. Comp. (Sic.), C. Pr. XI 270, Gr. G. II 717, Rehb. D. Fl. Taf. 190!, W. Lge. 537.

An Zäunen, Hecken, buschigen, steinigen Rändern der Bäche und Haine vom Meere bis 700 m. häufig: Um Cefalù, Finale, Polizzi, am M. Elia!, um Chiarfa (Herb. Mina!), Dula, Castelbuono, Pedagni, Isnello an der Fiumara (!, H. Mina!). März—Mai 24.

XIV. (XIX.) Ordnung. *Primulinae* Sachs.LXVIII. Fam. *Lentibularieae* Rich.

+ *Utricularia vulgaris* L. Guss. Pr., Syn. et Herb.!  
In einigen Bergsümpfen Nordsiziliens; vielleicht auch im Felicete.

*Pinguicula* fehlt in Sizilien.

LXIX. Fam. *Primulaceae* Vent.

*Anagallis arvensis* L. sp. pl. Guss. Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (non Sic.), Cesati etc. Comp. var.  $\alpha$ . (non Sic.), Tod. fl. sic. exs. No. 1205!, Rehb. D. Fl. 41 II, W. Lge. II 648 p. p. *phoenicea* Lam. Guss. Pr.

Auf Feldern, Fluren, Wegrändern, Rainen, wüsten Stellen, im Garten vom Meere bis 800 m. sehr häufig, z. B. um Finale, Cefalù, Castelbuono, Geraci, Isnello, Polizzi, Passoscuro! März—Mai ☉.

*An. coerulea* Schreb. Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (non Sic.), *An. arvensis* L.  $\beta$ . *coerulea* Gr. G. II 467, Rehb. D. Fl. 41 II!, *arv.*  $\beta$ . *Monellii* Cesati etc. Comp. (non Sic.), *latifolia* Presl fl. sic., et L.?

An wüsten und kultivirten Stellen etc. mit der vorigen bis 800 m., noch häufiger, z. B. am Fiume grande, um Cefalù, Finale, Castelbuono, Polizzi etc.! März—April ☉.



+ *Lysimachia nemorum* L. Presl fl. sic., Guss. Pr. Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.), Cesati etc. Comp. (Sic.), Rchb. D. Fl. 43 II!

In feuchten Berghainen Nordsiziliens; wahrscheinlich auch im Gebiete.

*Androsace elongata* L. sp. pl.  $\beta$ . *nana* (Horn.) Duby in DC. Pr. VIII 53, *elongata* Guss. Ind. sem., Presl fl. sic., \* Cesati etc. Comp., *nana* Horn. H. Hafn., \* Guss. Pr., Syn. et \* Herb.!, \* Bert. Fl. It.

Auf höheren Bergweiden der Nebroden: Fosse di S. Gaudolfo, Pietrafucile (Guss. Syn.), Piano della Principessa (Guss. Syn. et Herb.!, Herb. Palermo's!). — Durch niedrigen Wuchs, armblüthige Dolde mit aufrecht abstehenden, rauhen Blüthenstielen, kaum 5 mm. lange, länglich ovale Blätter von der Normalform verschieden; fehlt im übrigen Italien. Mai—Juni ☉.

*Primula acaulis* (L. sp. pl. 205 als Varietät) Jcq., Presl fl. sic., Guss. \* Pr., \* Syn. et Herb.!, \* Bert. fl. it., Todaro fl. sic. exs.!, *grandiflora* Lam. 1778, Gr. G. II 447, DC. Pr. VIII 37, Cesati etc. Comp. (Sic.), *vulgaris* Hds. 1762, W. Lge. II 637, *sylvestris* Scop. 1782, Rchb. D. Fl. 50 II, III!, *bicolor* Raf. Caratt. Die Pflanze Siziliens stimmt genau mit Pflanzen Neapels, Deutschlands etc.!

In Bergwäldern Nordsiziliens, auch der Nebroden (Guss. Raf. Car., Bert.): am Passo della Botte bei 1400 m. auf schattigen Felsen! April, Mai 4.

NB. *Pr. farinosa* L., von Ucria in den Nebroden angegeben, fehlt in ganz Sizilien und Unteritalien.

*Cyclamen repandum* S. Sm. Fl. Gr. Tfl. 186 und Prodr. I 128, Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Cesati etc. Comp. (Sic.), Gr. G. II 460, Rchb. D. Fl. 47 II, W. Lge. II 643, *vernium* Rchb. Fl. Germ. exc., Bert. fl. it. (Sic.), DC. Pr. VIII 57, *hederaefolium* Ait. ? Ten. Syll., Jan., Presl fl. sic.

In Wäldern, Hainen, zwischen Gebüsch der Tief- bis Waldregion (—1200 m.) sehr häufig, besonders in den Kastanienhainen S. Guglielmo's und des M. S. Angelo, auch am M. Elium Polizzi, von Castelbuono bis zum Bosco und zur Finimara!

in Barraca, Saraceno, Monticelli (Herb. Mina!), Serra di Callo (Cat. Mina). April, Mai 24.

*Cycl. neapolitanum* Ten. fl. nap., Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Cesati etc. Comp. (non Sic.), DC. Pr. VIII 57, Gr. God. II 460, *hederifolium* Kch. Syn. Rchb. D. Fl. 47 II!, DC. Pr. VIII 57, Bert. fl. it. (Sic.), vix Ait.

In Waldern, Hainen und an Zäunen vom Meere bis auf die höchsten Spitzen der Nebroden (etc.) häufig: Um Barraca, Monticelli, Ferro (Herb. Mina c. spec.), Castelbuono, Polizzi, am Pizzo Antenna! September, October 24.

*Samolus Valerandi* L. sp. pl. 243, Presl fl. sic., Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (non Sic.), Cesati etc. Comp. (non Sic.), Gr. G. II 468, Rchb. D. Fl. 42 III!, W. Lge. II 650.

An Bächen, Quellen, Gräben, in seichten Bergsümpfen, vom Meere bis 1400 m. sehr verbreitet: Um S. Guglielmo (Herb. Mina!), Dula, Isnello, Monticelli, Ferro, unterhalb Geraci, am Passo della Botte, im Piano Quacella! Blüht fast das ganze Jahr hindurch. 24.

## XV. (XX.) Ordnung. **Bicornes** Sachs.

### LXX. Fam. **Ericaceae** R. Br.

*Arbutus Unedo* L. sp. pl. 566, Presl fl. sic., Guss. \* Pr., Syn. et Herb.!, Bert. Fl. It. (non Sic.), Cesati etc. Comp. (Sic.), Gr. G. II 425, Rchb. D. Fl. 116 I, II!, W. Lge. II 340.

An Zäunen, in Hecken, Hainen und immergrünen Haiden, der Hauptbestandtheil der letzteren, bis 500 m.: Sehr gemein am Monte S. Angelo ob Cefalù!, häufig auch auf der Spitze des M. Elia!, am Castelbuono (Guss. Syn.), Liccia (Guss. Syn. Add. Herb. Mina!), Saraceno (Herb. Mina!). November, December fl.

*Erica arborea* L. sp. pl. 502, Presl fl. sic., Guss. \* Pr., Syn. et \* Herb.!, \* Bert. fl. it., Cesati etc. Comp. (Sic.), Gr. G. II 432, Rchb. D. Fl. 113 I!, W. Lge. II 347.

In immergrünen Haiden vom Meere bis 800 m. sehr gemein, der wichtigste Bestandtheil derselben; auch in Hainen und Hecken: Am gemeinsten in dem *Ericetum* von Finale und



am M. S. Angelo, häufig auch am M. Elia ob Cefalù und von S. Guglielmo ob Castelbuono gegen den Bosco hinauf!, um Liccia (Herb. Guss.!), Barraca (H. Mina!); schon in Guss. Prodr. von Cefalù, Finale und Castelbuono angegeben. Februar, März h.

*E. multiflora* L. Biv. cent. I, Bert. fl. it. (Sic.), Cesati etc. Comp. (Sic.), Gr. G. II 429, DC. Pr. VII 667, Rehb. D. Fl. 114 II!, W. Lge. II 347, *multiflora* b. *longe pedunculata* Guss. Pr., *peduncularis* Presl del. prag. et fl. sic., Guss. Syn. et Herb.!, Todaro fl. sic. exs.!, *Gasparrini* Tin. in Herb. Guss. Nachtrag vom Busambra-Gebirge!

Auf Bergfelsen und trockenen, steinigen Abhängen vom Meere bis 800 m. stellenweise: Sehr gemein auf den Kalkbergen hinter Isnello, besonders am Pizzo di Pilo; häufig auch auf der Höhe des Monte Elia ob Cefalù! September, October h.

#### LXXI. Fam. *Pyrolaceae* Lindl.

*Pyrola secunda* L. Guss. \* Prodr., \* Syn. et \* Herb.!, Bert. Fl. It. (non Sic.), Cesati etc. Comp. (non Sic.), Rehb. D. Fl. 104 I, II!, *Actinocyclus secundus* Klotsch W. Lge. II 338.

In Hainen und unter Strauchwerk an steinigen Bergabhängen: Madonie alle acque del passo della Botte (Cup. et Bon.), am Monte Quacella alle serre (Heldreich in Guss. Syn. et Herb.!, Herb. Palermo's!). Juni, Juli 24. Fehlt im übrigen Sizilien.

(Fortsetzung folgt.)

#### Personalnachricht.

Der berühmte Lichenologe Dr. E. Tuckerman, Professor am Amherst-College in Amherst (Mass.) U. St. Am., ist am 15. März gestorben.

#### Anzeige.

**Botanisir**-Stöcke, -Mappen, -Büchsen, -Spaten, Pflanzpressen jeder Art, Gitterpressen 3 Mk. Loupet Pincetten, Präparirnadeln etc. — Illustriertes Preisverzeichniss frei.  
Friedr. Ganzenmüller in Nürnberg

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

# FLORA.

69. Jahrgang.

13.

Regensburg, 1. Mai

1886.

**Inhalt.** Karl Friedr. Jordan: Die Stellung der Honigbehälter und der Befruchtungswerkzeuge in den Blumen. (Mit Tafel IV und V.) — **Einkaufe** der Bibliothek und zum Herbar.  
**Beilage.** Tafel IV und V.

## Stellung der Honigbehälter und der Befruchtungswerkzeuge in den Blumen.

Organographisch-physiologische Untersuchungen  
von Karl Friedr. Jordan.

(Mit Tafel IV und V.)

Wenn es sich darum handelt, die Teile anzugeben, aus denen die Blüten im allgemeinen zusammengesetzt sind, so kann man meist, von Deck- und Vorblättern, von Blütenstiel und Blütenboden abgesehen, 4 Arten derselben nennen, welche die Blüte im günstigsten Falle besitzen kann, von denen aber keine verkümmert sein oder gänzlich fehlen oder zwei Arten zu einer gemeinsamen verschmolzen sein können. Diese 4 Arten der Blütheile sind Kelchblätter, Kronblätter, Staubfäden und Karpelle (Stempel); die beiden ersteren werden gewöhnlich unter dem Namen der Blütenhülle zusammengefasst, während die beiden letzteren unter dem Namen der Fortpflanzungsorgane führen. Diese Namen allein, ohne die genannten besonderen Bezeichnungen zu erhalten, wenn sie gleichartig beschaffen sind, und dann entweder mehr kelchartig oder mehr kronenartig ausgebildet sind.

Sehr selten nur findet man in zusammenhängenden Darstellungen des Pflanzenleibes (besonders in Lehrbüchern) ausser



diesen Teilen noch eine 5. Art beschrieben, die bei einer Anzahl von Blüten — den Blumen — fast durchweg anzutreffen ist, die in diesem Falle die gleiche Wichtigkeit wie die übrigen Blütenteile besitzt (insbesondere wie die Krone, die denn auch bei Blumen unter Umständen — z. B. bei *Salix* — entbehrt werden kann) und die sogar des öfteren einen eigenen Blattkreis zu bilden vermag, wie etwa bei *Geranium*, *Parnassia* u. s. v. Diese Art der Blütenteile sind die Honigbehälter oder Nektarien.

Der Grund, warum dieselben trotz mehrerer eingehender Arbeiten, die von ihnen handeln, im grossen und ganzen noch immer so wenig berücksichtigt werden, liegt wohl einmal in ihrer Kleinheit (denn meist sind sie kleine Drüsen, die gegenüber den anderen Blütenteilen verschwinden), sodann aber und vielleicht hauptsächlich darin, dass sie oft als Bestandteile und Anhängsel der übrigen Blütenteile erscheinen und infolge dessen ebenso wenig eine hervorragende besondere Beachtung erhielten wie die Haarbekleidungen, die Zipfel der Krone u. dergl. Sie galten nicht als ein besonderer Blattkreis und erschienen daher bei der eingehenden Behandlung nicht in gleicher Weise würdevoll wie diejenigen Organe, welche wegen ihrer Blattnatur als Blätter (Goethe<sup>1)</sup>) die erste morphologische Grösse der Pflanze vorstellen.

Und doch verdienen sie die Beachtung in demselben Masse wie die übrigen Blütenteile, sowohl wegen ihres regelmässigen Vorkommens bei den Insektenblütlern (regelmässig ebenso sehr wie das Vorkommen der Krone — Ausnahmen giebt es überall) wie wegen ihrer ausserordentlichen Bedeutung, welche sie für das Leben dieser Pflanzen besitzen. Um diese in ein helleres Licht zu stellen, ist folgender Vergleich nicht unangemessen. Man kann eine Blume, d. h. also die Blüte einer mit Hilfe von Insekten befruchteten Pflanze (eines Insektenblütlers), als das Wirtshaus der sie besuchenden Insekten bezeichnen; die Krone oder das kronenartige Perigon dient dann als Anlockungsmittel, gleichsam als Wirtshauschild.<sup>2)</sup> Ist aber für den hungrigen Wanderer, der in ein am Wege gelegenes Wirtshaus einkehrt, die Nahrung, die er dort erhält, nicht bedeutungsvoller als das Schild vor dem Hause, wenn dies auch noch so gross und farbenprächtig ihm entgegen lacht? Und ist nicht auch

<sup>1)</sup> Versuch, die Metamorphose der Pflanzen zu erklären, 1790.

<sup>2)</sup> Diesen Ausdruck gebrauchte meines Wissens zuerst Dr. Potonié in seiner „Flora von Nord- und Mitteldeutschland“. Berlin, Boas. 1885. Seite 21.

für den Wirt das, was er bietet an Speise und Trank, gleichfalls von grösserer Wichtigkeit für sein Bestehen als alle seine prunkenden Anpreisungen? — Zwar wird ein unscheinbares Wirtshaus ohne Schild und Zeichen weniger gefunden und weniger besucht werden als eins, das schon von weitem als solches erkennbar ist. Wenn aber ein Wirtshaus trotz alles äusseren Glanzes seinen Gästen nichts oder Unvollkommenes böte, so würde es bald noch viel mehr gemieden werden.

Was können wir daraus für die Blumen als Wirtshäuser der Insekten lernen? — Dass die Nahrung, welche sie den letzteren darbieten, für beide Teile (so Pflanzen wie Insekten) von grösserer Bedeutung ist als das Wirtshausschild (sei's Krone oder Perigon).

Und somit ist es eine in physiologischer Beziehung ungleiche Behandlung, welche wir den Blüten zu teil werden lassen, wenn wir die Honigbehälter, welche in den meisten Fällen die Insektennahrung bergen, weniger beachten als die übrigen Blütenteile, insbesondere die Krone.

Von solchen Ueberlegungen geleitet und weil die gewöhnlichen Hilfsmittel nichts darüber enthalten, nahm ich mir vor, die Stellung und den Bau der Honigbehälter in den verschiedensten Blumen zu beobachten. Meine Absicht war dabei, schon Bekanntes übersichtlich und durchsichtig zusammenzustellen. Bei meinen Untersuchungen hatte ich aber stets die physiologische (im engeren Sinne „biologische“) Bedeutung oder um so zu sagen: das Amt im Auge, welches den Honigbehältern im Verbande der Blütenteile zufällt, und ich suchte mir alle vorzüglich in der Stellung zu den Staubgefässen sich zeigenden Einzelheiten im Einklang mit jener Bedeutung klar zu machen. Ich unternahm dies trotz der mehrfach vorhandenen eingehenden Arbeiten, deren ich vorhin im allgemeinen Erwähnung that, denn Christian Konr. Sprengel<sup>1)</sup>, Ch. Darwin<sup>2)</sup> und Hermann Müller<sup>3)</sup> behandelten mehr die Vorgänge der Befruchtung als den feineren Bau der Blüte und vor allem

<sup>1)</sup> Chr. K. Sprengel, Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Berlin 1793.

<sup>2)</sup> Ch. Darwin, Die Befruchtung der Orchideen. Deutsch von Carus 1876.

<sup>3)</sup> H. Müller, Die Befruchtung der Blumen durch Insekten u. s. w. Leipzig 1873. — H. Müller, Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten u. s. w. Leipzig 1881.



die genaue Stellung der Honigbehälter. Hildebrands<sup>1)</sup>) zahlreiche Untersuchungen sind entweder ähnlich beschaffen oder sie beschäftigen sich mehr vom rein morphologischen Standpunkte aus mit den Stellungen der Honigbehälter. Das letztere gilt auch von Eichlers „Blütendiagrammen“ und anderen Arbeiten. Wilh. Jul. Behrens<sup>2)</sup>) spricht den Satz aus, dass „sich die Nektarien durch Anpassungen auf demjenigen Teile der Blüten gebildet haben, der, dem Bestäubungsmechanismus derselben entsprechend, der geeignetste war“, er führt ihn aber im Einzelnen nicht weiter aus, sondern verweist dafür auf Sprengel und Herm. Müller.

Bei meinen Beobachtungen glaube ich nun einige Beziehungen zwischen der Lage der Honigbehälter und der der Befruchtungswerkzeuge, sowie beider und der Lage der übrigen Blütenteile zu den besuchenden Insekten aufgefunden zu haben, die man bisher — zumeist weil man bei der Untersuchung andere Zwecke verfolgte — zum Teil noch nicht beachtet, zum Teil noch nicht genügend hervorgehoben hat, die aber geeignet scheinen, einige thatsächliche Erscheinungen in den Blumen zu erklären.

Da, wie gesagt, dasjenige, worauf die nachfolgende Darstellung hinaus will, meines Wissens entweder noch nicht oder nur teilweise beiläufig behandelt worden ist, so unterlasse ich es, die über die Honigbehälter und den Insektenbesuch der Blumen erschienene Litteratur hier übersichtlich aufzuführen und beschränke mich auf die soeben gemachte Erwähnung und spätere gelegentliche Hinweise im Verlaufe der Erörterungen.

Schon bei der ersten Blume, die ich mit besonderem Hinblick auf die Honigbehälter und zu dem zuvor angedeuteten Zwecke genauer betrachtete, fiel mir die eigenartige Stellung auf, welche vor allem die Staubgefäße, demnächst auch der Griffel zu den Honigbehältern einnehmen. Die untersuchte Pflanze war *Veronica chamaedrys* (Ehrenpreis). Die beiden hinten inserierten Staubgefäße sind intrors; die Fäden sind nach vorn

<sup>1)</sup> F. Hildebrand, Vergleichende Untersuchungen über die Saftdrüsen der Cruciferen. Pringsheims Jahrbücher f. wiss. Bot. 12. Band. 1879—81. S. 10—40. Tafel I. U. v. a. Abhandlungen desselben Verf.

<sup>2)</sup> Wilh. Jul. Behrens, Die Nectarien der Blüten. Anatom.-physiologische Untersuchungen. Flora (Regensburg) 1879. 62. Jahrgang. No. 1, 2, 4.

ergebogen. Letzteres gilt auch für den Griffel. Zugleich merkte ich, dass der honigabsondernde Diskus, welcher den Nektarknoten am Grunde umgiebt, vorn höher an demselben hinaufsteht und ebenda im Verhältniss zu hinten verdickt erscheint.<sup>1)</sup> (Vergl. Taf. IV, Fig. 1 u. 2.) Die Hauptquelle für den Nektar ist somit der vordere Blüthengrund; damit steht im Zusammenhang, dass die kurze Blumenkronröhre nur vorn einen Haaranhang trägt<sup>2)</sup>, welcher als Saftdecke zu bezeichnen ist. Auf dem vorderen Theil der Blume fliegen also die nahrungsuchenden Insekten auf, und infolge dessen wird es für die Bestäubung am zweckmässigsten sein, wenn die Staubgefässe ihre Beutel bei der Stempel seine Narbe dahin wenden, wie es ja thatsächlich der Fall ist.

Der Gedanke, den ich hier bereits fasste, gewann festere Gestalt, als ich die Blume von *Cerastium arvense* (Ackerhornröschen) untersuchte. Es sind hier die Honigbehälter als 5 Drüsen ausgebildet, welche den Fäden der 5 inneren Staubgefässe am Grunde angewachsen sind; und zwar befinden sie sich auf der Aussenseite dieser Fäden, so dass sie ihre Stellung zwischen den beiden Staubgefässkreisen einnehmen. Als ich die Anordnung der Staubbeutel, auf die es ja für den Insektenbesuch hauptsächlich ankommt, näher in Augenschein nahm, fiel es mir auf, dass, während die Staubgefässe des inneren Kreises extrors sind, die 5 äusseren Staubgefässe introrsität darbieten. (Vergl. Taf. IV, Fig. 3.) Es wenden somit auch hier die Staubgefässe ihre Beutel — und damit den Blütenstaub — der Stelle der Blume zu, an der sich die Honigbehälter befinden, und die Vermutung liegt nahe, dass sich Introrsität und Extrorsität erklären lassen im Zusammenhang mit der Rolle, welche die Honigbehälter bei der Bestäubung spielen.

Diese Erkenntnis wurde mir nun zur Richtschnur bei meinen weiteren Untersuchungen und liess mich mit erhöhtem Eifer an dieselben herangehen; denn hatte ich bisher eine vielleicht

<sup>1)</sup> Das Gleiche bemerkte schon Sprengel bei *Veronica spicata*. (Das geheime Geheimnis der Natur u. s. w. S. 50 u. Taf. I, 3.) Aber er geht nicht weiter auf diese Thatsache ein und benutzt sie nicht zur Aufstellung oder Stützung eines allgemeinen Gesichtspunktes. — Das Werk Sprengels kam mir erst im Winter 1885/86 zu Gesicht, nachdem ich meine eigenen Beobachtungen bereits angestellt hatte.

<sup>2)</sup> Auch dieses hat schon Sprengel bei *Veronica chamaedrys* beobachtet. (U. a. O. S. 51 u. Taf. I, 19.)



nützliche und nicht uninteressante Zusammenstellung über das Vorkommen der Honigbehälter bei möglichst zahlreichen Pflanzen beabsichtigt, so hatte ich nun einen leitenden Gedanken, dessen Verfolg mir einige neue Aufschlüsse über den Zusammenhang, die Wechselbeziehung zwischen dem Bau und dem Leben der Pflanze und eine Erklärung jenes aus der Bedeutung versprach, die den Organen der Pflanze im Leben derselben zukommt.

Es ist mir nun wohl bekannt, dass bei der Beschreibung der Verrichtungen, welche die Insekten bei ihren Pflanzenbesuchen unabsichtlich im Interesse der Bestäubung besorgen, schon früher darauf gesehen wurde, wie die Absonderung des Blütenstaubes dem Anfliegen der Insekten angepasst ist.<sup>1)</sup> Noch aber giebt es meines Wissens keine Angaben über die Beziehung zwischen dieser Staubabsonderung und der Stellung der Honigbehälter, insbesondere aber keine, welche aus dieser Beziehung heraus die Introrsität und Extrorsität der Staubgefäße zu erklären versucht. Eine Erklärung der Zygomorphie der Blumen, von der später die Rede sein soll, giebt schon Sprengel; sie soll hier von neuem betont werden, besonders aber will ich zeigen, dass sie sich auch auf die Honigbehälter — als für die Bestäubung besonders wichtige Teile der Blume — erstreckt. So möchte es sich denn lohnen, diese Verhältnisse bei den einzelnen Blumen weiter zu verfolgen — diese Verhältnisse, welche schon im Bau der Blume aufs genaueste erkennen lassen, wie im allgemeinen alles für die Erleichterung der Bestäubung eingerichtet ist und die Blume — um ein Bild zu gebrauchen — den Tisch gedeckt und den Weg zu ihm geordnet hat und auf das Erscheinen des Gastes wartet, der bei seiner Ankunft nur zuzugreifen braucht, um dann von selbst zur Bezahlung für die genossenen Speisen gezwungen zu werden, welche darin besteht, dass er den Botendienst der Staubbeförderung von Blume zu Blume für den Wirt besorgt.

Ich werde in der nun folgenden Darstellung die zeitliche Anordnung der Untersuchungen bei Seite lassen und an Stelle derselben eine sachliche Gruppierung setzen.

<sup>1)</sup> Herm. Müller erwähnt in seinem Werke „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten“ häufig, dass bei der betreffenden Pflanze die Staubgefäße ihre staubbedeckte Seite nach aussen kehren, — meist aber, um damit zu zeigen, dass Selbstbestäubung auf diese Weise unmöglich ist.

Ehe ich aber mit der Beschreibung dieser Untersuchungen der Beobachtungen beginne, muss ich noch die Bemerkung machen, dass nicht in allen Blumen, die im nachfolgenden behandelt werden, wirkliche Honigbehälter — als Drüsen, Disken u. w. — vorhanden sind; dass es darauf aber auch nicht kommt, sondern dass für uns in erster Linie die Stellen der Honigabsonderung in den Blumen in betracht kommen, wichtig, ob sie als besondere Gebilde erscheinen oder sich in dem umgebenden Gewebe (wenigstens äusserlich) nicht wesentlich unterscheiden.

Noch bemerken möchte ich, dass ich meine Beobachtungen, die ich im Sommer 1885 anstellte, fast ganz auf die einheimische Flora beschränkt, exotische Gewächse ausgeschlossen habe.

### I. *Caryophyllaceen.*

#### 1. *Dianthus carthusianorum* (Karthäusernelke).

Die Blume dieser Pflanze hat 25=10 obdiplostemonisch gestellte Staubgefässe, welche sämtlich intrors sind, deren Kelch also ihre Oeffnungsstelle (und somit den Blütenstaub) nach innen richten. Am Grunde der Staubfäden zieht sich um den Fruchtknoten herum — also zwischen Stempel und Staubgefässen — eine honigabsondernde Scheibe (Diskus), die vor den Kron-Staubgefässen (den äusseren) Verdickungen zeigt, so dass man sie etwa auch als durch Verwachsung von Honigdrüsen entstanden auffassen könnte. Die Zahl der Karpelle ist 2.

#### 2. *Coronaria flos cuculi* (Kuckucksblume).

Auch hier finden sich 25 obdiplostemonisch gestellte introrse Staubgefässe, und zugleich zieht sich ebenfalls am Grunde ihrer Fäden auf der Innenseite ein gelbgrüner Diskus entlang, der aber hier nur sehr schwache Verdickungen vor den (inneren) Kelch-Staubgefässen aufweist. Die Zahl der Karpelle ist 5.

#### 3. *Melandryum album* = *Lychnis dioica* (Weisse Lichtnelke).

Die männlichen Blumen sind — von dem Abortus des Stempels abgesehen — genau so gebaut wie die Blumen von



*Dianthus carthusianorum*. Der Diskus zeigt 5 drüsenartige Anschwellungen vor den (äusseren) Kron-Staubgefässen; er befindet sich innerhalb der Staubgefässkreise. Die Staubgefässe sind intrors.

Die weiblichen Blumen besitzen einen die 5 Karpelle umgebenden, nach aussen Honig absondernden Diskus, aus dem heraus sich die Rudimente der 10 Staubgefässe erheben, und dem aussen die 5 Kronblätter angewachsen sind.

#### 4. *Cerastium arvense* (Ackerhornkraut).

Hier sind an Stelle des Diskus 5 Honigdrüsen vorhanden, welche den Fäden der Kelch-Staubgefässe aussen angewachsen sind; diese sind die innen inserierten Staubgefässe, da hier wiederum Obdiplostemonie herrscht.<sup>1)</sup> Die inneren Staubgefässe sind extrors, die äusseren intrors, so dass alle ihre Beutel den Honigdrüsen zuwenden. Die Zahl der Karpelle ist 5. (Vergl. Taf. IV, Fig. 3.)

In den angeführten Beispielen finden wir eine nahe Beziehung zwischen der Stellung der Staubbeutel und der der honigabsondernden Teile der Blume. Die Staubbeutel richten ihre bei der Staubentleerung sich öffnenden Seiten dahin, wo die Honigbehälter inseriert sind. Diese Thatsache zeigt sich besonders schön darin, dass bei den drei zuerst genannten Pflanzen, bei denen alle Staubgefässe intrors sind, die Honigbehälter sich zwischen den Staubgefässen und dem Stempel befinden, während sie sich bei *Cerastium arvense*, bei dem die inneren und die äusseren Staubgefässe ihre Oeffnungsstellen einander zukehren, zwischen beiden Staubgefässkreisen befinden.

Es herrscht also eine Gleichheit der Lage für die Orte der Staubentleerung und der Honigabsonderung. Und man könnte schon jetzt versucht sein, es als ein Gesetz auszusprechen, dass die Staubgefässe ihre Beutel (mit der Oeffnungsseite) nach der Stelle in der Blume hinwenden, wo die Honigbehälter stehen. Dieses Gesetz hätte seinen Grund darin, dass auf solche Weise die den Honig suchenden Insekten sicher mit Staub beladen werden und die Befruchtung der Pflanzen vermitteln.

<sup>1)</sup> Nach Herm. Müller sollen die Honigdrüsen die 5 äusseren Staubgefässe an ihrer Basis umgeben. (Befrucht. der Blumen durch Insekten. S. 181.) Ich beobachtete indessen das oben Angegebene.

Auf der Grundlage dieses Gesetzes könnte man jetzt weiter zu einer Erklärung dafür fortschreiten, warum die Staubgefäße der Blumen in gewissen Fällen intrors, in gewissen anderen extrors sind. Bisher hat man diese Stellung der Staubgefäße als eine Thatsache betrachtet und erwähnt, ohne noch darin etwas mehr als eine blosse Zufälligkeit zu erblicken; man wusste in der That nicht oder war sich dessen doch nicht ausdrücklich bewusst und hob es daher nicht hervor, dass diese Stellung für das Leben der Pflanze von Bedeutung ist.

Jetzt scheint es hervorzuleuchten, dass die Staubgefäße im Interesse der günstig verlaufenden Befruchtung intrors stehen müssen, wenn die Honigbehälter innen, und dass sie extrors stehen müssen, wenn die Honigbehälter aussen sich befinden.

Die im folgenden aufgeführten Beobachtungen sollen zeigen, dass viele Beispiele dies in der That zu erhärten scheinen. Andererseits aber werden wir sehen, dass die Natur bei der Anordnung der Blütheile mehrfach auch anders verfährt. — Um die verschiedenen Arten des Verhaltens unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt zu bringen sind, damit wollen wir uns später beschäftigen. Zunächst mögen die Fälle Erwähnung finden, welche sich der Regel unterordnen: Extrorse Staubgefäße: Honigbehälter ausserhalb der Staubgefässkreise; introrse Staubgefäße: Honigbehälter innerhalb der Staubgefässkreise; ein — innerer — Staubgefässkreis extrors, ein — äusserer — intrors: Honigbehälter zwischen beiden Staubgefässkreisen.

## II. *Polygonaceen*.

*Polygonum fagopyrum* (Buchweizen); *Polygonum bistorta* (Krebswurz).

Der Bau der Blume dieser Pflanzen zeigt 3 Karpelle, umgeben von einem ersten 3zähligen und einem zweiten 5zähligen Staubgefässkreise. Die äussere Umhüllung wird von 5 Blütenhüllblättern hergestellt. Die 3 innen stehenden Staubgefäße sind extrors, die 5 äusseren intrors, und zwischen beiden Staubgefässkreisen befinden sich am Grunde der Fäden 8 Honigbehälter. Auch hier wenden somit alle Staubgefäße die den Blütenstaub entlassende Seite ihrer Beutel den Honigbehältern zu; und zwar zeigen die angeführten *Polygonum*-Arten denselben



Fall der Stellung der Staubgefässe und Honigbehälter v  
*Cerastium arvense*.

### III. *Ranunculaceen*.

6. *Ranunculus acer*; *R. bulbosus*; *R. repens* (Hahnenfuss-Arten).

Die Blumen dieser *Ranunculus*-Arten besitzen 5 Kelchblätter und 5 Kronenblätter, welche die etwas nach aussen neigend zahlreichen Staubgefässe umschliessen. In der Mitte stehen zahlreiche Karpelle. Die Staubgefässe sind extrors. (Vergl. Taf. Fig. 4.) Die Honigbehälter finden sich ausserhalb der Staubgefässkreise in Gestalt der bekannten Schüppchen am Grunde der Kronblätter. (Vergl. Fig. 4.)

7. *Batrachium divaricatum* (Haarkraut).

Hier zeigen sich genau dieselben Verhältnisse wie bei *Ranunculus*. Die Honigbehälter treten durch ihre dunkelgelbe Färbung besonders hervor, da die Kronblätter weiss sind.

Wieder sehen somit die Öffnungsstellen der Staubgefässe nach den Honigbehältern hin.

### IV. *Nymphaeaceen*.

8. *Nymphaea alba* (weisse Seerose)

hat introrse Staubgefässe und vor denselben (nach innen gelegene) flache Honigdrüsen.

### V. *Cruciferen*.

Diese Familie verlangt eine besondere, eingehendere Besprechung, da sich in ihr mehrfach Fälle zeigen, die den bisher erörterten nicht ohne weiteres beigeordnet werden können. Diese Besprechung wollen wir ebenso wie die einiger Vertreter anderer Familien, die eine abweichende Beschaffenheit aufweisen, später geben. Jetzt beschränken wir uns darauf, einzelne Beispiele aus der angeführten Familie herauszugreifen, die sich dem Bisherigen unmittelbar anschliessen.

### 9. *Sinapis arvensis* (Ackersenf).

In der Knospe sind alle 6 Staubgefässe intrors. Späterhin nehmen die 4 inneren, längeren Staubgefässe eine halb-extrorse Stellung ein, indem sich ihr oberer Teil nach den 2 äusseren, kürzeren Staubgefässen hindreht, wie man an den diese Drehung deutlich zeigenden Fäden erkennen kann. (Vergl. Taf. IV, Fig. 5 u. 6.) Die kurzen Staubgefässe bleiben wie im Anfange intrors. Die Honigbehälter sind als 4 Drüsen ausgebildet, von denen 2 zwischen den kurzen Staubgefässen und dem Fruchtknoten, die beiden anderen dazu gekreuzt, ausserhalb von den langen Staubgefässen an dem Grunde derselben sitzen.

Diese 4 Nektarien kann man als einen Kreis besonderer Blumentheile auffassen, der zwischen den beiden Staubgefässkreisen angelegt ist.

Ich fand nun, dass die vor den kurzen Staubgefässen stehenden Honigbehälter einen grossen Honigtropfen (ht in Fig. 1) aussondern, während an den beiden anderen oft gar kein Honig zu beobachten ist. Dies kann auf eine beginnende oder schon eingetretene Sterilität dieser Nektarien deuten. Dieselben werden infolge dessen von den Insekten nicht beachtet und ausgenutzt werden; vielmehr werden sich die letzteren den viel Honig aussondernden Behältern zuwenden, dort werden sie anlegen; und aus diesem Grunde wenden auch die langen Staubgefässe dahin ihre Beutel.

### 10. *Brassica oleracea* (Kohl).

Hier sind die vor den kurzen Staubgefässen befindlichen Honigdrüsen gross und dick und in die Breite entwickelt, die beiden anderen dagegen sind schuppenförmig und scheiden einen Honig ab.

### 11. Bei *Hesperis matronalis* (Nachtviole)

sind diese Honigbehälter ganz, während die halbextrorse Stellung der langen Staubgefässe sich ebenfalls vorfindet.

### 12. *Capsella bursa pastoris* (Hirtentäschelkraut)

behält sich ebenso.



## VI. *Tiliaceen.*

### 13. *Tilia platyphyllos* s. *grandifolia* (Linde).

Diese Pflanze hat auf den Kelchblättern Honigbehälter. Reisst man ein Kelchblatt ab, so zeigt es sich an der Ansatzstelle etwas verdickt, und unmittelbar vor dieser verdickten Stelle, an der wohl der Honig bereitet wird, erblickt man 2 Grübchen, in welchen er sich in reichlicher Masse ansammelt. Die Staubgefässe sind extrors und — entsprechend der flachen Ausbreitung der Kelch- und Kronblätter — sparrig gestellt.

## VII. *Malvaceen.*

### 14. *Malva Alcea* (Malve).

Die Staubbeutel sind, wagebalkenartig an den Fäden befestigt, nach aussen gerichtet und umgeben dicht gedrängt die Griffel. Die Honigbehälter befinden sich ausserhalb der Staubgefässe: zwischen je zwei Kronblättern ist das Gewebe, mit dem diese am Grunde zusammenhängen, glänzend und feucht. Ausserdem sind die Kronblätter am Grunde beiderseits fein behaart, und durch die Härchen wird als durch eine Saftdecke die angedeutete Stelle geschützt.

## VIII. *Saxifragaceen.*

### 15. *Parnassia palustris* (Herzblatt).

Die Honigbehälter dieser Pflanze sind eigene Gebilde in der Blüte — in eine Reihe mit den Kelch- und Kronblättern den Staubgefässen und Stempeln zu stellen. Sie bieten einer besonderen Kreis von Blütenteilen dar.

Was ihre nähere Beschaffenheit anbetrifft, so sind sie Scheiben, welche auf der Innenseite zwei flache Aushöhlungen besitzen, in denen sich der abgesonderte Honig ansammelt. Die Scheibe wird von einem kurzen, breiten Stiel getragen während von ihrem oberen Rande (meist 11) gestielte, gelbe Drüsenknöpfe ausgehen, welche man wohl als Anlockungsmittel aufzufassen hat.

Die Honigbehälter stehen vor den Kronblättern und ausserhalb des Staubgefässkreises; mit den Staubgefässen wechseln sie ab.

Wie wir schon sagten, befinden sich die flachen Honigscheiben der Nektarien auf ihrer inneren Seite, sind also den Insekten zugekehrt; die Staubgefässe ihrerseits sind extrors, d. h. im Querschnitt durch den Staubbeutel erblickt man den Pollen nach aussen; zugleich aber sind die Staubbeutelhälften nach den Seiten gerichtet, entsprechend der Anordnung der Staubgefässe zwischen je zwei Honigbehältern, welche es bewirkt, dass die letzteren seitwärts von den Staubgefässen stehen.

Dass sich die Staubgefässe bei der Verstäubung auf den inneren Teil des Fruchtknotens legen, ändert nichts an der gegenseitigen Beziehung in der gegenseitigen Stellung von Staubgefässen und Honigbehältern. Es zeigt aber, wie die Staubgefässe eine besondere Beziehung zu der Stelle in der Blume nahe besitzen, an welcher die Insekten anfliegen; denn dies ist im vorliegenden Falle der breite, einen sicheren Stützpunkt gewährende Fruchtknoten; auf ihn setzen sich die Insekten bei ihrem Blumenbesuche, und die Staubbeutel legen sich auf denselben, um so von ihnen berührt zu werden und sie mit Staub zu versehen — denn da sie extrors sind, wenden sie die staubbedeckte Seite nach oben, der Unterseite des Insekts zu.

## IX. *Rosaceen*.

### 10. *Comarum palustre* (Blutauge).

Äusserer Kelch, Kelch und Krone (alle drei Kreise 5zählig) stehen hier am Rande des flachen Blütenbodens, den man nach unserer Auffassung auch wohl als den unteren, verwachsenen Teil des Kelches bezeichnet hat.

In der meist in der Zahl 20 vorhandenen Staubgefässe sind 10 um den mittleren Teil des gestreckten Blütenbodens, welcher die Karpelle trägt, angeordnet und lassen zwischen sich und den letzteren einen Raum des Blütenbodens frei, auf dem sich eine wulstförmige Honigscheibe (Diskus) befindet. (vgl. Taf. IV, Fig. 7.) Die Staubgefässe sind intrors.

Wie innig hier die Beziehung zwischen dieser Introrsität und der Anlage des Honigbehälters ist, zeigt sich an folgender,



noch eingehenderer Beobachtung: Die Staubgefässe stehen nicht alle in gleicher Entfernung vom Mittelpunkte der Blüte, also nicht alle in einem Kreise. Vielmehr kann man zwei Kreise von je 10 Staubgefässen erkennen. Es zeigt sich nämlich, dass die Honigscheibe bis zum Grunde der Staubfäden des inneren Kreises herantritt, zu beiden Seiten dieses Grundes sich aber noch weiter nach aussen ausdehnt und bis an den Grund der nächsten Staubfäden des äusseren Staubgefässkreises heranreicht. In dem Raum des Blütenbodens hinter der Ansatzstelle eines inneren Staubgefässes ist honigabsonderndes Gewebe nicht vorhanden; und der Grund für diese Erscheinung ist der, dass dort aussen kein Staubgefäss mehr steht, welches ein daselbst Honig suchendes Insekt bestäuben könnte. (Vergl. Fig. 7.)

#### 17. *Potentilla anserina* (Gänse-Fingerkraut).

Bei dieser Pflanze, die im übrigen dem *Comarum palustre* ähnlich ist, zeigt sich jedes Staubgefäss von einem dicken Honigwulst umgeben; aber auch der ganze Blütenboden ist angeschwollen, und die Staubgefässe erheben sich aus Vertiefungen der geschwulstähnlichen Honigscheibe. Die Staubgefässe sind intrors.

#### 18. *Geum rivale* (Benediktenkraut, Nelkenwurz).

Hier sind die Verhältnisse ebenso wie bei *Potentilla anserina*.

Der Grund, warum sich nicht — wie bei *Comarum palustre* — in schöner Weise ein Aufhören des Honigbehälters hinter den Staubgefässen zeigt, liegt wohl darin, dass hier mehr Kreise von Staubgefässen hinter einander stehen, so dass ein derartiges Anlegen einer Honigscheibe an die Staubgefässe wie bei *Comar. pal.* unmöglich ist. Es würde — wenn dies nun auch nicht der Fall — doch vielleicht zweckmässiger sein, wenn sich nur vor jedem Staubfaden eine kleine Honigdrüse befände und kein Honigwulst den Staubfaden wallartig umgäbe. Dadurch aber würde ein Abweichen dieser Pflanze von dem nahe verwandten *Comarum palustre* ausmachen, und es scheint mir in der Familiencharakter der *Rosaceen* oder doch der Gruppe der *Potentilleen* zu liegen, dass der ganze Blütenboden oder ein grosser Teil desselben zu einer honigabsondernden Scheibe ausgebildet ist; dieser Familiencharakter wird bei den nächsten Verwandten durch Vererbung sich verbreitet haben, und

wird es denn unmöglich gewesen sein, dass er bei *Geum rivale* und auch bei *Potentilla anserina* ausgelöscht und durch einen anderen ersetzt wurde.

### X. *Campanulaceen.*

#### 19. *Campanula persicifolia*; *C. rapunculoides* (Glockenblumen).

Der Fruchtknoten ist bei diesen Pflanzen unterständig. Griffel und Staubgefäße entspringen in gleicher Höhe, und zwischen dem Grunde des dreiteiligen Griffels und den Ansatzstellen der Staubgefäße breitet sich auf dem Fruchtknoten eine weisse, glänzende Honigscheibe aus. Sie befindet sich also innerhalb des Staubgefässkreises. Dem entspricht, dass die Staubgefäße intrors sind. Die Honigscheibe ist nach aussen lappig, die Lappen wechseln mit den Staubgefässen ab.

Beiläufig bemerken wollen wir, dass die Saftdecke für den Honigbehälter hier sehr schön ausgebildet ist. Die Staubgefäße sind unten verbreitert und gewölbt und stossen dicht zusammen, so dass sie gleichsam eine Glocke über dem Honigbehälter bilden; auf der Innenseite tragen sie ausserdem einen Staubbüschel.

Zur Zeit der Verstäubung krümmen sich die ziemlich lang gestreckten Staubbeutel und legen sich um die Griffel herum, wobei sie die Seite, an welcher sie sich öffnen — entsprechend ihrer Introrsität — nach innen, den Griffeln zu, d. h. zugleich dem Honigbehälter zu wenden. Diese Krümmung hat wahrscheinlich den Zweck, eine Bestäubung der Insekten zu erleichtern und zu sichern, denn wegen derselben ist der ganze Raum um die Griffel von den Staubbeuteln eingenommen, während sonst Lücken zwischen je zwei Staubbeuteln blieben, in denen das Insekt sich aufhalten könnte, ohne Blütenstaub in Empfang zu nehmen.

Wir haben bei der bisherigen Besprechung die Pflanzen in der Reihenfolge aufgeführt, wie sie im System bei einander stehen (wobei wir Eichlers System gefolgt sind). Es ging uns, ohne dass wir der Sache, die hier erörtert werden soll, etwas anzu thun brauchten. Im Interesse unseres Themas ist



es aber nun zweckmässig, dass wir der *Cornaceen* erst je Erwähnung thun, sie im Anschluss an die *Campanulaceen* aufzuführen; wir finden nämlich auch bei ihnen einen unterständig Fruchtknoten und demgegenüber einen — ebenso wie die gesamte Blüte — epigynisch angeordneten Honigbehälter. Daran steht weiter auch die sonstige Uebereinstimmung der Stellung der Staubgefässe zu diesem Honigbehälter im Zusammenhang.

### XI. *Cornaceen*.

#### 20. *Cornus sanguinea* (Hartriegel, Kornelkirsche).

Die Blume ist 4zählig. Die 4 epigynisch stehenden Staubgefässe sind intrors. Innerhalb des Staubgefässkreises ruht auf dem Fruchtknoten (wie schon erwähnt) der als Scheibchen (oder Diskus) ausgebildete Honigbehälter; derselbe ist 4 lappig, die Lappen wechseln mit den Staubgefässen ab.

(Fortsetzung folgt.)

### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

319. Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. Bericht über 1883—85. Hanau, 1885.
320. Wien. K. k. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe 1. Abth.  
90. Bd. 1.—5. Hest. Jahrg. 1884.  
91. Bd. 1.—4. Hest. Jahrg. 1885.
321. Dresden. Hedwigia. Organ für specielle Kryptogamenkunde nebst Repertorium für kryptogamische Literatur. 1885. Bd. 24.
322. Boston. Society of Natural History. Proceedings. Vol. XXII. Part. IV. Vol. XXIII. Part. I. Boston, 1883/84.
323. Boston. Society of Natural History. Vol. III. N. X. Boston, 1885.
324. Boston. American Academy of arts and sciences. Proceedings. New Series. Vol. XII. 1885.

# FLORA.

69. Jahrgang.

14.

Regensburg, 11. Mai

1886.

**Inhalt.** Karl Friedr. Jordan: Die Stellung der Honigbehälter und der Befruchtungswerkzeuge in den Blumen. (Fortsetzung.) — Literatur. — Ein-  
blick zur Bibliothek und zum Herbar.

## Stellung der Honigbehälter und der Befruchtungswerkzeuge in den Blumen.

Organographisch-physiologische Untersuchungen  
von Karl Friedr. Jordan.

(Fortsetzung.)

Wir wollen nunmehr unser Augenmerk auch auf einige  
monokotylischer Pflanzen

len.

### XII. *Liliaceen*. A. Gruppe *Lilien*.

#### 21. *Allium Schoenoprasum* (Schnittlauch).

Bei dieser und verwandten Pflanzen aus der Abteilung der  
monokotylen treten die Honigbehälter als Drüsen auf, die sich  
an den Scheidewänden (oder Septen) der einzelnen Fruchtfächer  
befinden; sie werden als Septaldrüsen bezeichnet. Man be-  
achtet an dem Fruchtknoten von *Allium Schoenoprasum* nahe  
an Grunde 3 kleine Gruben, welche ein glänzendes Aussehen  
haben und in denen vielfach ein Honigtropfen beobachtet  
werden kann. Diese Honigbehälter sind also innerhalb der  
abgeflaskten Kreise angelegt. Damit steht die Introrsität der  
Blütenfächer im Einklang. (Vergl. Taf. IV, Fig. 8.)<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Ebenso verhält sich, wie ich im März 1886 beobachtete, nachdem die  
Blüte 1886.



22. *Ornithogalum umbellatum* (Milchstern) —

zeigt genau dieselbe Beschaffenheit in bezug auf Honigbehälter und Staubgefässe wie *Allium Schoenoprasum*.

B. Gruppe *Melanthaceen*.23. *Colchicum autumnale* (Herbstzeitlose).

Die Blume besitzt 2·3 Blütenhüllblätter, welche 2 dreizählige Staubgefässkreise und 3 Karpelle umschliessen. Die Staubgefässe sind extrors (Taf. IV, Fig. 9); indessen ist das Mittelband sehr breit und drängt so die Beutel auf die Seite. Die Längsspalte, in der sie sich dann späterhin öffnen, verläuft anfangs seitlich, zur Zeit der Verstäubung aber doch in ihrem unteren Ende gebogen nach vorn. Ausserdem stellen sich die Beutel in der Verstäubungszeit grösstenteils seitwärts, so dass der Riss der einen Beutelhälfte der Blütenhülle voll zugewendet ist. Dem entspricht, dass die Honigbehälter ausserhalb der Staubgefässkreise sich befinden. Sie sind Wülste oder Anschwellungen des äusseren Staubfadengrundes. Der Honig, welchen sie absondern, sammelt sich in Tropfenform in dem Winkel zwischen Staubfaden und Blütenhülle an.

Blicken wir auf die besprochenen Erscheinungen zurück, so können wir zweifellos eine nahe Beziehung erkennen zwischen der Stellung der Honigbehälter und der Lage der Staubbeutel mit ihrer sich öffnenden Seite nach aussen oder innen.

Wir sehen, dass in den Fällen 1, 2, 3, 8, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 die Staubgefässe intrors sind, und gleichzeitig finden wir, dass bei den betreffenden Pflanzen die Honigbehälter innerhalb der Staubgefässkreise angelegt sind; und zwar genauer entweder am inneren Grunde der Staubgefässe oder frei zwischen diesen und den Karpellen bzw. Griffeln oder am Fruchtknoten.

In den unter Nr. 6, 7, 13, 14, 15, 23 besprochenen Fällen haben wir extrorse Staubgefässe, und hier sind die Honigbehälter ausserhalb der Staubgefässkreise vorhanden; und zwar genauer entweder am äusseren Grunde der Staubgefässe oder frei zwischen den Staubgefässen und den Blütenhüllkreisen oder an den Kronblättern oder den Kelchblättern.

vorliegende Arbeit bereits fertiggestellt war, *Hyacinthus orientalis*, die gewöhnliche Zimmerhyacinthe; die Honigtropfen sitzen oben am Fruchtknoten.

Endlich gibt es Fälle, die zwischen beide eben erwähnte Klassen einzuordnen wären; dahin gehören Nr. 4 und 5. In diesen finden wir zu beiden Seiten der Honigbehälter nach innen und innen Staubgefäße vor, von denen dann die inneren intrors, die inneren extrors sind, so dass beide ihre Beutel den Honigbehältern zuwenden. Hierher können wir auch die Fälle 9—12 rechnen, in denen die einen Staubgefäße intrors, die anderen halbextrors (und in der Knospengruppe sogar noch ganz intrors) sind.

Auf Grund dieser Erscheinungen könnte man nun die Introrsität und Extrorsität der Staubgefäße als eine nicht mehr unmittelbar dastehende, sondern im Zusammenhange mit der Stellung der Honigbehälter und weiter mit der Lebensäußerung der Pflanze zu deutende Thatsache auffassen.

Allerdings bleiben noch mancherlei Möglichkeiten, die wir zu betrachten, offen. Einmal könnte man annehmen, dass die Staubgefäße hätten eine introrse oder extrorse Stellung angenommen, je nachdem und weil die Honigbehälter in der Blüte von ihnen aus nach innen oder nach aussen liegen. Zweitens könnte aber auch das Umgekehrte der Fall sein: die Honigbehälter sind in der Phylogenese dort gebildet worden, wo die Staubgefäße ihre Beutel kehren. Drittens endlich auch die Ansicht möglich, dass sich in der Blume die Honigbehälter und die Staubbeutel an den Staubfäden gleichzeitig so entwickelt hätten, dass beide in übereinstimmendem Sinne der Bestäubung dienstbar sind.

Wir wollen über diese drei Möglichkeiten der Auffassung zunächst keine Entscheidung treffen. Es zeigen nämlich gewisse Pflanzen ein Verhalten, welches von den oben aufgeführten Arten, wonach bei introrsen Staubgefäßen die Honigbehälter innen, bei extrorsen aussen vorhanden sind, abweicht; auf dieses Verhalten wollen wir vorerst näher ins Auge fassen, um zu sehen, wie es sich mit der bereits aufgefundenen Regel verhält.

Betrachten wir zuerst einen einzelnen Fall, der sich den oben erörterten besonders schroff gegenüberstellt!

#### *Convolvulus arvensis* (Ackerwinde)

ist ein solcher dar.

Es sind hier der verwachsenen Blumenkrone die 5 Staubgefäße angewachsen. Den Fruchtknoten umgibt eine 5-lappige



Honigscheibe, deren Lappen vor den Staubgefäßen stehen. Der Honigbehälter befindet sich also innerhalb des Staubgefäßkreises. Nach unseren bisherigen Erfahrungen müssen wir erwarten, dass die Staubgefäße intrors sind. In Wirklichkeit sind sie aber extrors. (Vergl. Taf. IV, Fig. 10.)

Dies lehrt uns einmal, dass wir es bei der angeführten Regel: „Staubgefäße intrors — Honigbehälter innen; Staubgefäße extrors — Honigbehälter aussen“ nicht mit einer geheimen Beziehung zwischen Staubgefäßen und Honigbehältern an sich zu thun haben.

Immerhin aber würde das Verhalten von *Convolvulus arvensis* auch im Hinblick auf die Bestäubung seltsam erscheinen, wenn die einzelnen Blütenteile entsprechend ihrer Anordnung (Inserierung) an ihrem unteren Ende nach oben zu verlaufen würden; wenn also für unseren Fall die Staubgefäße sich ebenso wie die Kronröhre nach aussen ausbreiten würden und entsprechend dem Zwischenraum, den sie unten zwischen sich und dem Stempel lassen und den dort der Honigbehälter ausfüllt, nach oben hin einen immer weiteren Zwischenraum zwischen sich und dem Stempel lassen würden. Denn dann müsste dieser Zwischenraum als Zugangsstelle für die Insekten zu dem im Blütengrunde enthaltenen Honig dienen, und ein Insekt, welches diese Zugangsstelle benutzte, würde die staubbedeckte Seite der Staubgefäße nicht berühren.

Jenes ist aber nicht der Fall. Die Krümmung, welche die Teile eines Blütenkreises in ihrem Längsverlaufe erfahren, ist oft eine andere, geschieht in anderem Sinne als bei anderen Blütenkreisen derselben Blüte.

Da es bei einer Betrachtung der Honigbehälter und Staubgefäße, die beide im Dienste der Bestäubung stehen, vor allem auf die Staubbeutel ankommt, so haben wir uns nicht nur nach dem aus der unteren Anordnung oder Insertion sich ergebenden Grundriss, sondern auch nach der Stellung der Staubgefäße (und ebenso der Stempel) an ihren oberen, hauptsächlich funktionierenden Teilen umzusehen.

Thun wir dies bei *Convolvulus arvensis*, so bemerken wir (Taf. IV Fig. 10), dass die Staubfäden, die mit ihrem unteren Ende der Blumenkrone angewachsen sind, sich von derselben ab- und dem Griffel zuwenden, während sich die Krone nach oben hin immer flacher auseinander breitet. Die Staubbeutel legen sich dicht an den Griffel an, so dass es für ein Insekt schwer sein

rärde, mit seinen Mundwerkzeugen zwischen jenen und diesem hindurchzufahren, um zu dem Honigbehälter zu gelangen. Andererseits bietet ihm die ausgebreitete Krone einen bequemen Stützpunkt dar, so dass es zweckmässiger erscheint, wenn es von aussen her den Honig erreichen kann. Blickt man nun von oben in die Blume hinein, so bemerkt man, wie sich die vielen verhältnismässig breiten Staubfäden sofort zum Griffel hinüberbiegen und zwischen einander nur 5 runde Oeffnungen lassen, welche aber dem Insektenrüssel gestatten, zu dem Honig vorzudringen. (Vergl. Taf. IV, Fig. 11).

Weil die Staubbeutel dem Griffel und nicht der Krone anliegen, darum also sind die Staubgefässe hier extrors, trotzdem der Honigbehälter einwärts von ihnen liegt.

Man könnte nun fragen, warum der Extrorsität der Staubgefässe entsprechend der Honigbehälter sich nicht am äusseren Rande der Staubgefässe befindet. — Darauf wäre zu erwidern, dass der Honigbehälter da, wo er liegt, jedenfalls geschützter ist, dass aber weiter damit ein Heraustreten der Pflanze aus der Aehnlichkeit mit ihrer näheren Verwandtschaft (den *Asperifloraceen* und weiter den *Labiatifloren*) verbunden wäre — ein Heraustreten, wie es die Phylogenese nicht zugelassen hat.

Man könnte andererseits die Frage aufwerfen, warum sich denn die Staubgefässe nach innen wenden und also dem Griffel anliegen, warum sie sich nicht vielmehr der Krone anlegen und somit ebenfalls intrors sind. — Es lässt sich auf solche Fragen nur schwer antworten; denn zu einer befriedigenden Antwortung würde die Kenntnis der phylogenetischen Vorgänge gehören, unter denen sich die besonderen Verhältnisse der Stellung der einzelnen Blütenteile herausbildeten. Nur viel lässt sich etwa sagen: Wären die Staubgefässe, wie wir es eben annahmen, intrors und legten sich dabei der Krone an, dann wären, weil sich die Krone offen ausbreitet, die Honigbehälter wenig geschützt; wie die Anordnung in Wirklichkeit ist, liegt sich zwar die Krone von der Mitte zurück und damit von dem Honigbehälter weg, aber dafür neigen nun die Staubgefässe nach der Mitte zusammen, und der Grund ihrer Fäden bildet ein schräges Dach über den Honigbehältern, in dem die verhältnismässig kleinen Zwischenräume die lukenartigen Zugänge zu den letzteren bilden.

Aber an solchen Fragen vorbei ist es unsere Aufgabe in dieser Linie, die Harmonie der gegenwärtigen, als thatsächlich



gegeben zu betrachtenden Einrichtungen der Blume in bezug auf das Leben der Pflanze aufzuzeigen.

Die Betrachtung von *Convolvulus arvensis*, welche uns bereits lehrte, dass keine geheime Beziehung zwischen Staubgefässen und Honigbehältern besteht, dass kein abstraktes Prinzip in der Pflanze herrscht, dem zufolge die Honigbehälter auswärts von extrorsen, einwärts von introrsen Staubgefässen stehen, thut uns nach dem Gesagten weiter dar, dass vielmehr Staubgefässe und Honigbehälter beide dem Dienste eines Dritten, einer lebendigen Daseinsäusserung der Pflanze: der Bestäubung durch Insekten unterworfen sind.

Somit haben wir denn auch jene Beziehung nur als eine für die Bestäubung zweckmässige anzusehen, die unter gewissen (und zwar den allgemeineren) Umständen am geeignetsten ist, die Bestäubung durch Insekten zu befördern; ein Abweichen von jener Beziehung tritt unter besonderen Umständen ein, unter denen dann eine andere Einrichtung in der Stellung der Honigbehälter und Staubgefässe der erfolgreichen Insekten-Bestäubung günstiger ist.

Fragen wir uns nun, ob nicht ein neues, gemeinsames Prinzip aufgefunden werden kann, dem sich die Anordnung der Staubgefässe einerseits und die Stellung der Honigbehälter andererseits in allen Fällen unterordnen!

Wir werden auf ein solches Prinzip kommen können, wenn wir jetzt genauer auf die Vermittlung blicken, durch welche die Bestäubung der Blumen bewerkstelligt wird. — Diese Vermittlung übernehmen die Insekten. Ihnen wird von den Honigbehältern der Honig dargeboten; sie werden von den Staubbeuteln mit Blütenstaub beschüttet. Somit wird also das Insekt, welches die Blume besucht und dabei die Bestäubung bewirkt, gleichsam der Mittelpunkt sein, auf welchen — wenn wir bildlich einmal so sagen dürfen — die Honigbehälter wie die Staubbeutel ihre Aufmerksamkeit richten. In dem Insekt und weiter in der Stelle der Blume, wo dasselbe anfliegt und Honig saugt, wird demnach der Knotenpunkt der Beziehung zu suchen sein, in der Staubgefässe und Honigbehälter in allen Fällen zu einander stehen. Und somit wird die Einrichtung der Blume derart beschaffen sein, dass, wenn das Insekt von den Honigbehältern Honig entnimmt, zugleich die Staubbeutel so gestellt sind, dass sie von dem Insekt berührt werden

müssen. — Honigbehälter und Staubbeutel sind beide nach der Anfliegestelle der Insekten hingewendet.

Wenn wir diesen allgemeinen Gesichtspunkt festhalten, so lassen sich demselben nicht nur Fälle unterordnen wie der von *limboculus arcensis* und noch zu erörternde, die der früher ausgesprochenen begrenzteren Regel (über Introrsität und Extrorsität) widersprechen, sondern auch die bisher besprochenen Beispiele, welche dieser Regel gehorchen, fügen sich jenem Gesichtspunkte.

Dieser Gesichtspunkt ist es in der That, aus dem heraus die Stellungen der hier in Frage kommenden Blüthenteile ihre Erklärung finden. Er ist nicht neu. Wohl aber ist er an sich wenig hervorgehoben worden. Er diene mehr in untergeordneter Weise bei der Besprechung der Bestäubungseinrichtungen, als dass — von ihm als Ausgangspunkt aus — zu einer Erklärung des Baues der Blumen vorgegangen worden wäre.

---

Wir fassen nun weitere Beispiele dieses Baues der Blumen ins Auge, um zu sehen, ob derselbe in der That dem angeführten Gesichtspunkte gerecht wird.

Zunächst wenden wir uns einigen Familien zu, welche sich der über Introrsität und Extrorsität ausgesprochenen Regel noch am engsten anschliessen, bei denen nämlich die Blume im Blütenboden, in der Blumenkrone oder im Staubgeleise röhrenförmig (verwachsen) ausgebildet ist und einen becherartigen Grund besitzt, in welchem der Honig abgesondert wird, während die Staubgefässe höher angelegt (inseriert) sind oder sich höher von einander sondern.

---

### XIII. *Onagraceen.*

#### 24. *Oenothera biennis* (Nachtkerze).

Der Fruchtknoten ist bei dieser Pflanze unterständig; über denselben erhebt sich der röhrlige Blütenboden (auch als Kelch bezeichnet) und auf dem Rande desselben befinden sich die Kelchblätter, 4 Kronblätter und 8 (oder 2-4) Staubgefässe. Durch die Blütenboden-Röhre verläuft der am oberen Ende 4 Narben tragende Griffel. Der Blütenröhre ist an ihrem



unteren Ende innen der Honigbehälter in Gestalt eines Polsters angewachsen. Die Staubgefäße sind intrors.

Dass in Fällen, wie dem eben beschriebenen, welche eine Blumenröhre darbieten, in deren Grunde der Honig abgesondert wird, die Staubgefäße intrors sind, ist leicht zu verstehen, da die Insekten ihren Rüssel in das Innere der Blume hinein stecken müssen, um zu dem Honig zu gelangen. Zu fragen ob sich das angeführte Beispiel der Regel über Introrsität und Extrorsität der Staubgefäße unterordnet, ist eigentlich überflüssig; denn es erscheint gleichgiltig, an welcher Stelle in dem Grunde der Blumenröhre der Honig abgesondert wird, da das Entscheidende für die Stellung der Staubgefäße der Umstand ist, wie das Insekt in die Blumenröhre an ihrem Eingange wo die Staubgefäße sich befinden, hineingelangt, (nicht wie es im Grunde der Blumenröhre aussieht).

Wollte man dennoch Deutungen vornehmen, so könnte man sagen, dass mit dem Innern der Blumenröhre die unteren Enden der Staubfäden verwachsen seien und dass ihnen demnach die Honigbehälter auf alle Fälle innen anlägen, dass also die Sonderregel über Introrsität und Extrorsität Geltung hätte.

Bei den so leicht zugänglichen Zimmer-Fuchsien sind die Verhältnisse genau dieselben wie bei *Oenothera*. Es ist hier eine Acht-Teilung des Honigpolsters zu bemerken. Die 8 Lappen desselben wechseln mit den 8 Staubgefäßen ab.

## 25. *Epilobium hirsutum* (Weidenröschen).

Der Fruchtknoten ist hier wie bei *Oenothera biennis* unständig. Aber es ist keine Blumenröhre vorhanden; wohl aber sind die Blütenteile aufrecht gestellt. Auf dem Fruchtknoten befindet sich innerhalb von den beiden Kreisen der introrse Staubgefäße eine weisse, glänzende, honigbedeckte Scheibe, welche von Haaren, die sie umgeben, geschützt wird. Es entspricht dies Verhalten der Regel: Introrse Staubgefäße: Honigbehälter innen; extrorse Staubgefäße: Honigbehälter aussen.

XIV. *Papilionaceen.*26. *Robinia pseudacacia* (Falscher Akazien-Baum).

Hier wird nicht von dem Blütenboden, sondern von den 9 verwachsenen Staubfäden eine Röhre gebildet, welche an einer Stelle und zwar auf der Oberseite einen längs gerichteten Schlitz besitzt. An dieser Stelle ist der 10. freie Staubfaden vorhanden, und zugleich befindet sich am Grunde desselben ein Eingang in das Innere der Staubfadenröhre. Wegen des über dem Eingang liegenden freien Staubfadens erscheint jener in Form zweier eiförmiger Löcher, welche man vielfach von grossen Honigtropfen erfüllt findet. Macht man einen Längsschnitt durch die Staubfadenröhre, so bemerkt man in dem unteren Teile derselben, den kleinen becherförmigen Blütenboden umfallend, den Honig. Derselbe wird von der innersten, glänzenden, dunkelgrünen Schicht des Blütenbodens abgesondert. Der übrige Teil des Blütenbodens ist heller grün. Jene Schicht ist also als Honigbehälter anzusprechen. Besondere Honigbehälter sind nicht vorhanden.

Was die Stellung der Staubbeutel betrifft, so sind sie in der Knospe sämtlich intrors. In der Knospe erkennt man auch, dass die Staubgefässe ungleich lang sind; und achtet man zugleich auf den Verlauf der Staubfäden in der Staubfadenröhre, so bemerkt man, dass 5 kürzere, innere und 5 längere, äussere Staubgefässe mit einander abwechseln. Das einzelne freie, vor der Fahne (oben) stehende Staubgefäss gehört dem inneren Kreise an.

Die Anlage in der Knospe entspricht der Regel, dass bei introrsen Staubgefässen der Honigbehälter sich innerhalb der Staubgefässkreise befindet. Späterhin biegen sich die Staubgefässe innerhalb des Schiffchens nach oben um, so dass ihre Beutel dem Unterleibe des Insekts entgegenstrecken, welches sich auf die mit dem Schiffchen verankerten Flügel setzt und durch die Oeffnung am Grunde der Staubfadenröhre den Honig aufsaugt. — Von einer Introrsität oder Extrorsität der Staubgefässe kann man in dieser gebogenen Haltung nicht mehr reden. Dieselbe entspricht aber vollkommen unserem vorhin ausgesprochenen allgemeinen Gesichtspunkte, der sich in bezug auf die Verstäubung festhalten lässt.



27. *Lathyrus latifolius* (Kichererbse).

Diese Pflanze zeigt dieselben Verhältnisse wie die vor-  
 Die dem Grunde der Staubgefässe angewachsene Honigscheibe  
 ist hier besonders dick; grün und glänzend erscheint sie ebenfalls.  
 Die senkrecht umgebogene Narbe ist unterwärts behaart  
 und die Haare tragen schon in der Knospe Blütenstaub.  
 sind der Fahne, die wie die Narbe ebenfalls rechtwinklig  
 wärts gebogen ist, zugekehrt. Von ihnen streift das Insekt  
 Blütenstaub ab. Empfängnisstelle der Narbe ist die kleine  
 nackte Spitze, die dadurch vor Selbstbestäubung gesichert  
 dass die Haare der Narbe den Blütenstaub der Staubgefässe  
 aufnehmen und von jener zurückhalten.

28. *Lathyrus pratensis* (Kicherling).

Wiederum sind hier die Einrichtungen der Blume im g  
 zen dieselben wie in den vorhergehenden Fällen. Auch  
 ist der Griffel nach der Fahnenseite behaart. Es zeigt  
 übrigens, dass das Insekt den Blütenstaub wohl besonders d  
 abstreift, wenn es die Blume verlässt. Denn die Fahnenseite  
 ist die innere Seite der Narbe; die letztere trägt demnach  
 auf ihrer nach aussen gerichteten, sondern auf der nach in  
 gerichteten (behaarten) Seite den Blütenstaub. An dieser S  
 wischt das Insekt beim Fortfliegen rückwärts entlang. Befrucht  
 wird es die Empfängnisstelle beim Anfliegen.

Hier ist der Honigbehälter besonders deutlich und wie a  
 schon bei *Lathyrus latifolius* ein besonderes Organ, währ  
 derselbe bei *Robinia pseudacacia* nur von der inneren Sch  
 des Blütenbodens gebildet wird. Es zeigen sich hier zusam  
 hängende, gelbe Drüsen, welche vor den weissen Staubfä  
 sitzen, so dass wir eine Honigscheibe haben, welche vor  
 einzelnen Staubfäden angeschwollen ist.

---

 XV. *Asperifoliaceen*.
29. *Symphytum officinale* (Schwarzwurz.)

Während bei *Oenothera biennis* (*Onagracee*) vom verläng  
 Blütenboden, bei den *Papilionaceen* von den Staubfäden  
 Röhre gebildet wird, ist eine solche bei *Symphytum officinale*  
 den 5 mit einander verwachsenen Kronblättern hervorgegan

dem oberen Teile dieser Röhre sind die 5 Staubgefässe angewachsen, mit denen 5 eine Saftdecke darstellende Schüppchen abwechseln, welche den Eingang zur Blumenkronröhre verschliessen. Der Honig wird von einem hellgrünen Honigring abgesondert, der den 4teiligen Fruchtknoten an seinem Grunde umgiebt. Der Honigring ist ringsum gleich dick und folgt genau den Einschnürungen des Fruchtknotens. Die Staubgefässe sind intrors. Dies entspricht der Blumeneinrichtung, welche es gestattet, dass das Insekt mit seinem Rüssel mitten in das Innere der Blumenröhre hineindringt, um zu dem Honig zu gelangen. Da der Honigbehälter dem Fruchtknoten angewachsen ist, so befindet er sich innerhalb des Staubgefässkreises, und wird somit auch der Regel gehorcht: Staubgefässe intrors: Honigbehälter innen; Staubgefässe extrors: Honigbehälter aussen.

### 30. *Borago officinalis* (Borretsch)

zeigt genau dasselbe Verhalten von Staubgefässen und Honigbehälter wie *Symphylum officinale*.

Auch

### 31. *Cynoglossum officinale* (Hundszunge)

weist keine wesentlichen Unterschiede auf. Die Staubgefässe sind intrors, der Honigbehälter umgiebt als Wulst den vierseitigen Fruchtknoten. Vor den Einschnitten desselben aber steht er höher hinauf, so dass es den Anschein gewinnt, als bestände derselbe aus 4 mit einander verwachsenen Drüsen, die mit den 4 Teilen des Fruchtknotens abwechseln. Die zwischen zwei solcher Drüsen befindlichen Teile des Honigwulstes zeigen ausserdem noch je eine besondere Einschnürung.

### 32. *Echium vulgare* (Natterkopf).

Die Pflanze besitzt (wie bereits die *Papilionaceen*) ausgesprochen zygomorphe (oder unregelmässige, symmetrische) Blumen. (*Veronica chamaedrys* wird nachher noch einmal im Zusammenhange mit ähnlich beschaffenen Blumen ins Auge gefasst werden.)

Bei diesen symmetrischen Blumen zeigt sich eine eigenthümliche Erscheinung, welche uns hier schon begegnen, in anderen Fällen aber noch ausgesprochener hervortreten wird. Während es nämlich bei den regelmässigen Blumen gleichgiltig



erscheint, an welcher Stelle ihres Umfangs das Insekt anfliegt, ist bei den symmetrischen Blumen eine Stelle gegenüber dem ganzen übrigen Umfang der Blume bevorzugt. Und ich stehe nicht an, die Symmetrie oder Zygomorphie der Blumen wie zuerst Chr. K. Sprengel<sup>1)</sup> und nach ihm auch Herm. Müller<sup>2)</sup> als im Dienste der Bestäubung stehend aufzufassen. Die Zygomorphie wird zweckmässig aus einer besonders günstigen Bestäubungsart erklärt; das heisst: in der Zygomorphie ist eine Erleichterung, eine Beförderung der Bestäubung der Blumen durch — bestimmte — Insekten anzuerkennen, und ich nehme daher an, dass sich im Laufe der Phylogenese diejenigen Blumen, welche die Anfänge einer zygomorphen Beschaffenheit zeigten, günstiger entfalteten, besser entwickelten. Die vorteilhaftere Bestäubung bei zygomorphen Blumen ist also der Grund für die Entstehung der Zygomorphie.<sup>3)</sup>

Dies muss nun im Einzelnen näher erörtert werden.

Sehen wir uns die Blume von *Echium vulgare* genauer an, so bemerken wir, dass die 5 Staubgefässe sich in ihrem oberen Teil in dem von den 3 Zipfeln der Unterlippe (halb) umschlossenen Raume der Blumenröhre zusammendrängen und dass der Griffel sich in ihrer Mitte befindet. (Taf. IV, Fig. 12.) Die Staubgefässe sind verschieden lang und unter sich auch nicht gleichmässig angeordnet. Ein Staubgefäss steht nach hinten und ist das kleinste; zwei stehen seitwärts, einander gegenüber; sie sind die längsten; die beiden übrigen stehen vorn neben einander und besitzen eine mittlere Länge.

Die Staubgefässe sind intrors; und entsprechend ihrer besonderen Stellung sind auch die Beutel gerichtet: der Beutel

<sup>1)</sup> Chr. Konr. Sprengel, Das entdeckte Geheimnis u. s. w. 1793. S. 37 u. f. der Einleitung. Besonders S. 42 der Satz: „... ergibt sich der allgemeine Satz, dass grade aufrechtstehende und grade herabhängende Blumen ... regulär sein müssen, damit das Insekt u. s. w. ...., dass im Gegenteile horizontale Blumen, weil sie eine obere und untere Seite haben und das Insekt jedesmal sich auf die untere setzt und auf einer von beiden hineinkriecht, ... irregulär sein müssen.“

<sup>2)</sup> H. Müller, Alpenblumen. 1881. S. 385 u. f.: 3. Variabilität der Stellung und Gestalt der ganzen Blumen und ihrer Teile.

<sup>3)</sup> Die zufälligen Anfänge zygomorphen Bildung können dabei — wenigstens zum Teil — durch physikalische Ursachen hervorgerufen worden sein. Die Begünstigung und Ausbildung derselben geschah durch Züchtung von seiten der Insekten. — Solche physikalischen Ursachen behandelt H. Vöchtings Abhandlung in den Ber. d. Deutschen Botan. Gesellschaft, III, 1885, Heft 9, S. 341 „Über die Ursachen der Zygomorphie der Blüten“.

den hinteren nach vorn, die Beutel der seitlichen seitwärts, die vorderen beide nach hinten.

Der Honigbehälter umgiebt wie bei den anderen *Asperifolia*-Arten den Fruchtknoten als Wulst; er ist 4fach gelappt, die Lappen wechseln mit den Teilen des Fruchtknotens ab. Die seitlichen Lappen sind etwas grösser als der hintere, aber kleiner als der vordere; dieser ist also der grösste. Die Zunahme des Honigbehälters nach vorn ist indessen bei anderen zygomorphen Blumen noch viel bedeutender, obgleich sie auch hier unverkennbar und überraschend ist. (Vergl. Taf. IV, Fig. 13.)

Ueberlegt man sich nun und beobachtet, wie diese Blume von einem Insekt besucht wird, so wird man erkennen, dass die beschriebenen Einrichtungen darauf abzielen, demselben bei grossem Schutze des Honigs — möglichst entgegenzukommen und seine Beladung mit Blütenstaub zu erleichtern und zu sichern.

Das Insekt fliegt — von aussen kommend — an die Seite der Blume heran, welche von der Achse, an der sie sitzt, abgewendet ist; wenigstens ist dies bei nicht endständigen (nicht terminalen) Blumen der Fall, die nicht langgestielt sind und daher nicht gerade aufwärts stehen oder gerade abwärts hängen; bei endständigen Blumen kann das Insekt von allen Seiten heran. Wenn sich die Krone daher bei jenen (nicht endständigen) nach der Seite, auf welcher das Insekt sich der Blume nähert, also nach aussen erweitert und verflacht — eine Lippe (Unterlippe) bildet, so wird dem Insekt ein bequemerer Anflieger- und Sitzpunkt dargeboten werden. Wenn weiter der Honigbehälter vorn, also an der Stelle, wohin das Insekt zuerst seinen Rüssel steckt, in seiner Entfaltung überwiegt, so zeigt dies, dass die Blume das Insekt gleichsam nicht lange suchen lassen will. Sie hält es vielmehr an dieser Stelle fest und hat dahin zugleich die Staubgefässe und den Stempel gestellt, damit jene ihren Blütenstaub dem Insekt anwischen, dieser den Blütenstaub am letzteren empfangen möge. Es werden also alle Bedürfnisse, welche einerseits die Blume, andererseits das Insekt haben, sofort an dieser Stelle, welche dem letzteren am leichtesten zugänglich ist, erledigt.



XVI. *Oleaceen.*33. *Ligustrum vulgare* (Liguster).

Wie bei den *Asperifoliaceen* bildet auch hier die Blumenkrone eine Röhre, der im Innern die Staubgefäße angewachsen sind. Die auf denselben sitzenden Staubbeutel sind nach innen gewendet (intrors) und befinden sich ganz innerhalb der Blumenröhre. Einen Honigbehälter fand ich nicht, wohl aber birgt der Grund der Blumenröhre eine reichliche Menge Honig.

Dass wir bei dieser Blume introrse Staubgefäße antreffen, ist nicht zu verwundern; denn wären sie extrors, so würden ihre Beutel sich unmittelbar an die enge Kronenröhre anlegen und somit verdeckt werden.

34. *Syringa vulgaris*, *S. chinensis*, *S. persica*  
(Flieder).

Hier sind die Verhältnisse genau dieselben wie bei *Ligustrum vulgare*: die Krone bildet eine enge Röhre; an dieser sind die Staubgefäße festgewachsen und legen sich dicht an sie an; sie sind intrors; der Blütengrund enthält Honig; Honigbehälter fehlen.

---

Wir führen jetzt zwei Pflanzen auf, deren Staubgefäße weder intrors noch extrors sind, sondern seitwärts gerichtete Beutel tragen; die Oeffnungsstellen liegen auf den Seitenrändern.

XVII. *Rutaceen.*35. *Ruta graveolens* (Raute).

Hier neigt die Anordnung der Staubbeutel noch etwas zur Introrsität hin. Der Honigbehälter befindet sich innerhalb des Staubgefässkreises und besteht in einem wohl entwickelten, dicken, grünen Wulst, welcher den Fruchtknoten umgiebt.

Ich möchte die seitliche Anordnung der Staubbeutel in eine Reihe mit der Introrsität stellen. Demnach müssen sich bei dieser seitlichen Anordnung die Honigbehälter auf grund der Sonderregel über Introrsität und Extrorsität innerhalb der Staubgefässkreise vorfinden. Es leuchtet dies Verhalten, welches wir in diesem und dem folgenden Beispiel wirklich beobachten,

theoretisch vollkommen ein. Denn sässen die Honigbehälter aussen, so würde das Insekt, wenn es ihnen den Honig entzöge, vielfach gar nicht die Staubbeutel an ihrer sich öffnenden Seite berühren. So aber muss es, um — von aussen — zum dem innen befindlichen Honigbehälter zu gelangen, zwischen den Staubgefässen hindurch, wobei es die Oeffnungsstellen der Staubbeutel streift.

Wie schon eben beiläufig erwähnt, gehört dazu, dass sich die Anfliegestelle der Insekten ausserhalb der Staubgefässkreise befindet, wie es auch bei *Ruta graveolens* und der folgenden der Fall ist.

---

### XVIII. *Crassulaceen.*

#### 36. *Sedum acre* (Mauerpfeffer).

Die 5zählige Blume besitzt 2·5 Staubgefässe mit seitlich angehefteten Beuteln. Sie umgeben die 5 Karpelle. Ein jedes derselben trägt an seinem Grunde aussen einen kleinen, milchweissen bis wasserklar-glänzend erscheinenden Honigbehälter.

Wieder also befinden sich die Honigbehälter wie bei *Ruta graveolens* innerhalb der Staubgefässkreise.

(Fortsetzung folgt.)

---

### Literatur.

Art des jardins. — Parcs, Jardins et Promenades. Etude historique, principes de la composition, plantations, décoration pittoresque et artistique. Traité pratique et didactique, par le baron Ernouf. 3<sup>e</sup> édition entièrement refondue et publiée avec le concours de M. Alphand, directeur des travaux de la Ville de Paris, inspecteur général des ponts et chaussées. Ouvrage in 4<sup>o</sup> orné de 512 illustrations. Paris, J. Rothschild, éditeur.

Dieses Prachtwerk umfasst in 2 Theilen Geschichte und Theorie der Gartenkunst, wobei der Text immer durch herrliche



Abbildungen nach der verschiedensten Richtung hin nicht nur illustriert sondern auch wesentlich in Bezug auf Veranschaulichung unterstützt wird.

Der 1. Theil gibt eine Geschichte der Gartenkunst, beginnend mit den Gärten des Alterthums, führt uns vor die Gartenanlagen bei Griechen, Römern, Egyptern, bei den Völkern Asiens, schildert die Gärten des Mittelalters, die Gärten der italienischen und französischen Renaissance; nach Besprechung des Stiles von Le Nôtre im 17. Jahrhundert und der Selbstständigkeit desselben bildet den Schluss die Darstellung der grossen Umwälzung auf dem Gebiete der Gartenkunst im vorigen Jahrhundert — die allmähliche Verdrängung des architektonischen regelmässigen französischen Stiles durch den frei sich bewegenden englischen Stil.

Im 2. Theile — Theorie der Gartenkunst — werden im 1. Kapitel besprochen die leitenden Grundsätze bei Anlage und Ausschmückung von Gartenanlagen, die Terrain-Verhältnisse, Bewässerungsanlagen, Gebäude, Brücken, architektonischer Schmuck der verschiedensten Art der Neuzeit bes. in Frankreich, England, Deutschland.

Die Illustrationen in diesem kostbaren Werke sind mit grösster Sorgfalt ausgewählt und musterhaft ausgeführt; sie umfassen eine wahre Fülle des Belehrenden auf allen Gebieten der edlen Kunst.

Der Preis von 20 fr. = 16 Mark ist ein überaus billiger und können wir nur wünschen, dass das Werk auch bei uns in Deutschland jene Verbreitung findet die es in so reichem Maasse verdient.

S.

---

### **Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.**

325. Washington. Report of the Commissioner of Agriculture for 1884. Washington, 1884.  
 326. Washington. Smithsonian Institution. Annual Report for 1883. Washington, 1885.

---

Mit einer Beilage von F. Ganzenmüller in Nürnberg.

---

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

# FLORA.

69. Jahrgang.

Nr. 15.

Regensburg, 21. Mai

1886.

Inhalt. Dr. Röhl: Zur Systematik der Torfmoose. (Fortsetzung.)

## Zur Systematik der Torfmoose.

Von Dr. Röhl in Darmstadt.

(Fortsetzung.)

Verbreiteter, als diese Formen ist

*var. gracile* Grav. Warnst. Europ. T. (*var. Brückii* Card.)

*f. capitatum* Grav. Hedw. 1884, 7 u. 8. am Taufstein im Ogelsgebirge, Rosselbrunnen im Odenwald.

*f. viride* m. Theerofen bei Unterpörlitz.

*f. crassicaule* m. bis 15 cm. hoch, bleichbräunlichgelb, Stengel arch anliegende Aeste sehr verdickt, Stengelblätter faserlos, die Chlorophyllzellen gross und die Hyalinzellen in der ganzen unteren Blatthälfte sehr schmal. Moor bei Unterpörlitz, Martinode bei Ilmenau in Thüringen.

*f. brachycladum* m. 10 cm. hoch, oben gelbgrün, unten eckerfarbig, starr, Aeste kurz, abstehend oder etwas aufwärts gebogen, Astblätter klein, am Grunde ohne Fasern. Neuer Gipfelteich bei Unterpörlitz, zwischen Seeshaupt und Pönzberg in Oberbaiern.

*var. humile* Schlieph. et Röhl, vom Habitus des *Sph. acutissimum* *var. arcum* Braithw., sehr niedrig, dicht, blass, unten subgrün, Astblätter klein, unsymmetrisch, Stengelblätter breit, oben etwas abgerundet, aber nicht oder kaum gezähnt, faserlos. Süsswonne bei Johann-Georgenstadt im Erzgebirge.

*var. falcatum* Schl. „Stengel mittelkräftig, einzelne  
Flora 1886.



Schopfstäbe verlängert, sichelförmig gekrümmt, die andern überragend. Stengelblätter dreieckig zugespitzt, Hyalinzellen gross, faserlos. Blätter der abstehenden Aeste schmal, mit sehr kleinen einzelnen Poren, die der hängenden Aeste breiter, mit viel grösseren und zahlreicheren Poren.“

var. *squamosum* Angstr. Warnst. Europ. Torfm. ziemlich verbreitet bei Unterpörlitz, Walldorf bei Darmstadt, Rosselbrunnen und Grasellenbach im Odenwald, Hundshübel bei Schneeberg.

Von der var. *majus* Angstr. zweigen sich die *longifolia* ab, eine Reihe von Formen, welche theils durch grössere und längere Ast- und Stengelblätter, welche letztere meist auch gefasert sind, theils durch ihren eigenthümlichen Habitus Beziehungen zu *Sph. cuspidatum* Ehrh. zeigen. Zu ihnen gehören:

var. *Limpriichtii* Schl. Röll, Torfm., Hedw. 1884, 7 u. 8. eine stattliche, lockere, langästige Varietät mit grossen, faserlosen Stengelblättern. Waldau bei Osterfeld (Schl.)

f. *viride* m. grün, und weniger locker und entferntästig im Moor bei Unterpörlitz und an der Antonienhöhe bei Franzensbad.

f. *rubricaulis* m. im Moor bei Unterpörlitz.

var. *flagellare* m. 10—15 cm. hoch, nicht kraus, habituell der gleichnamigen Varietät von *Sph. Girgensohnii* ähnlich, bleichgrünlich, robust, mit sehr langen, zurückgeschlagenen Aesten; Astblätter sehr gross, Stengelblätter gross, 3eckig, spitz, nicht gezähnt, faserlos oder mit wenig zarten Fasern. Struppig bei Unterpörlitz, Filzteich bei Schneeberg im Erzgebirge. Von der vorigen Varietät durch kräftigeren Wuchs, längere Aeste, länger zugespitzte und fibröse Stengelblätter verschieden.

var. *Winteri* W. Hedw. 1884, 7 u. 8. hat deutliche 2schichtige Stengelrinde, breit dreieckige bis dreieckig lanzettliche, meist oben gefaserte, schmalgesäumte Stengelblätter und in den Blättern der hängenden Aeste zahlreiche Poren. Sauschwemme bei Johann-Georgenstadt.

var. *longifolium* W. Flora 1882, 13, eine robuste, untergetauchte, habituell dem *Sph. cuspidatum* Ehrh. ähnliche Varietät, hat sehr lange, lanzettliche, nicht gekräuselte Astblätter, deren Spitze (wie bei *Sph. riparium* Angstr.) nur aus Chlorophyllzellen besteht, aber wegen der undeutlichen Rinde und den breitreckigen, spitzen faserlosen Stengelblättern zu *Sph. recurvum* Pal. gerechnet werden muss. Exemplare von der Schillerswiese bei Unterpörlitz, sowie vom Herrenwieser See

Bei Raden zeigen Faseranfänge und zarte Fasern an der Blattspitze und sind als Uebergangsformen zur var. *fallax* W. aufzufassen.

var. *immersum* Schl. u. W. (*Sph. cuspidatum* v. *fallax* W. Europ. Torfm.) Noch auffälliger, als die vorige Varietät, zeigt diese den Habitus des *Sphagnum cuspidatum* Ehr., als dessen var. *fallax* W. sie früher aufgefasst wurde, der kleinen, breit-dreieckigen, fast immer faserlosen Stengelblätter und der unentliehen Rinde wegen aber ebenfalls hierher gehört. Diese seltene Varietät zeigt mehrere Formen:

f. *submersum* m. niedrig, bis 15 cm. hoch, bleich, nur zum Theil untergetaucht, vom Habitus der var. *longifolium* W. Teufelskreise bei der Schmücke in Thüringen (Schl.).

f. *densum* m. bis 20 cm. hoch, nur theilweise untergetaucht, leicht, Holz röthlichgelb, Stengelblätter im oberen Theil etwas gefasert. Teufelskreise.

f. *molluscum* m. 15 cm. hoch, sehr weich, oben gelbgrün, unten tief ockerfarbig mit kurzen, entfernt stehenden, zurückgeschlagenen, locker beblätterten Aesten und gelber Rinde, die sich beim Entfernen der Aeste abzieht. Teufelskreise.

f. *tenellum* Schl. u. W. Hedw. 1884, 7 u. 8. 30 cm. und höher, gelbgrün oder dunkelgrün mit dünnen, kurzen, herabhängenden, locker und federig-abstehend beblätterten Aesten. Moorteich bei Unterpörlitz, Hundshübel bei Schneeberg, Sauchwammie bei Johann-Georgenstadt. Manche Exemplare von diesen Standorten zeigen auch oben gefaserte Stengelblätter.

f. *patulum* m. kräftiger, bleichgrün, Aeste wagrecht abstehend, niedrig beblättert. Teufelskreise (Schl.), Waldau bei Osterfeld in Thüringen (Schl.).

var. *fallax* W. mit grossen, dreieckigen, etwas stumfchen und oben gefaserten Stengelblättern und langlanzettlichen, faserlosen Astblättern am Moorteich, Froschgrund, Heiligenholz und an der Lindenwiese bei Unterpörlitz.

f. *squarrosulum* m. oben grün, unten blassbraun, im oberen Theile sparrig beblättert. Stengelblätter etwas kürzer, spitz, oben gefasert. Rinde stellenweise 3schichtig, meist aber nicht abgegrenzt. Eisteich bei Unterpörlitz. Bei var. *fallax* W. kommen auch zuweilen faserlose Stengelblätter vor, wie bei var. *longifolium* W., welche ihm sehr ähnlich ist.

var. *pseudo-squamosum* m. der var. *squamosum* Angstr. ähnlich, aber robuster, 12—15 cm. hoch, oben grün, unten



blassbraun, Aeste vom Grund bis zur Mitte locker beblättert, in eine zusammengedrehte, dünne Spitze verlängert, Astblätter klein, bis mittelgross, nicht gekräuselt, Stengelblätter gross, mit aufgesetzter Spitze, im oberen Drittel gefasert. Hundshübel bei Schneeberg im Erzgebirge, Strüppig bei Unterpörlitz.

var. *laxum* Schl. 15 cm. hoch, robust, bleich. Aeste ziemlich lang, locker beblättert, Astblätter mittelgross, Stengelblätter ziemlich gross, spitz, Zellnetz locker, im oberen Drittel gefasert. Moorteich bei Unterpörlitz, Grasellenbach und Rosselbrunnen im Odenwald.

An die *longifolia* schliesst sich die isophylle Formenreihe:

### 5. *Sphagnum intermedium* Hoffm. 1796.

Niedrig bis mittelgross, locker, zart und weich, meist bleich, oder etwas gebräunt, gar nicht oder nur schwach gekräuselt; Astblätter mittelgross, porenlos; Stengelblätter meist gross und lanzettlich zugespitzt, schmal gesäumt, zur Hälfte oder bis zum Grunde gefasert. Rinde meist nicht abgesetzt.

var. *macrophyllum* m. 10 cm. hoch, bleichgelbgrünlich, weich, Aeste sehr lang, zugespitzt, bogig zurückgeschlagen, Blätter anliegend, nicht kraus, sehr gross, flaschenförmig, Stengelblätter lang und schmal zugespitzt, Zellen lang, locker, meist bis zur Hälfte stark gefasert. Pirschhaus bei Unterpörlitz.

var. *molluscum* m. etwa 10 cm. hoch, sehr weich, bleich, nicht kraus, dem *Sph. tenellum* Ehrh. habituell ähnlich; Aeste mittellang, abstehend und gebogen, locker beblättert. Astblätter klein bis mittelgross, Stengelblätter gross, meist lang zugespitzt, oft etwas ungerollt, zur Hälfte oder zu  $\frac{3}{4}$  gefasert, Zellen locker, fast überall ziemlich gleichmässig gestreckt. Schillerswiese, Moorteich und Pirschhaus bei Unterpörlitz, Hengster bei Offenbach am Main.

f. *repens* m. sehr niedrig, kriechend, Aeste mittellang, dick. Stengelblätter nur zur Hälfte gefasert. Moorteich bei Unterpörlitz.

f. *strictum* m. niedrig, mit aufstrebenden stielrunden, plötzlich zugespitzten Aesten und engzelligen, zur Hälfte gefaserten Stengelblättern. Martinrode bei Ilmenau.

f. *tenellum* m. niedrig, zart, Aeste kurz, abstehend, locker beblättert; Astblätter klein, ihre Zellen auch in der oberen Blatthälfte noch gross und die Chlorophyllzellen der Spitze oft auffallend breit, Stengelblätter lang, nur im obern Drittel oder

bis zur Hälfte gefasert. Plättig bei Baden, Martinrode bei Ilmenau in Thüringen.

var. *Schliephackeanum* m. bis 15 cm. hoch, ziemlich robust, weich, bleichgrünlichgelb, Aeste lang, allseitig abgebogen, locker beblättert, in eine dünne, gedrehte Spitze verlängert; Astblätter schmal oder breiter, lanzettlich zugespitzt, Stengelblätter gross, meist etwas verbreitert und lang zugespitzt, oben etwas umgerollt, den Astblättern ähnlich, zur Hälfte oder oft nur in der Mittellinie) fast bis zum Grunde gefasert. Moor bei Unterpörlitz in Thüringen.

f. *laxum* m. niedriger, etwas gebräunt, noch mehr locker und weicher, Aeste lang flattrig abgebogen, Astblätter sehr locker gestellt, gross, breitgespitzt, am Grunde oft faserlos, dieellen der Spitze nicht auffallend kleiner. Stengelblätter entweder mittelgross und bis zur Hälfte gefasert oder sehr lang und bis zum Grunde mit Fasern. Strüppig bei Unterpörlitz.

var. *Schimperi* m. 10 cm. hoch, schlank und zart, oben leichgrün, unten blassbraun, vom Habitus des *Sph. Schimperi* var. *squarrosulum* m. Aeste mittellang, dünn, zurückgebogen, etwas sparrig beblättert; Astblätter mittelgross, Stengelblätter gross, in eine lange, etwas umgesollte Spitze ausgezogen, wie bei *Sph. Schimperi* zur Hälfte oder bis zum Grunde gefasert, Stengel oben roth; Rinde zweischichtig, vom Holzkörper deutlich abgehoben. Moor bei Unterpörlitz.

Dies ist eine noch in der Entwicklung begriffene Form, die die ähnlichen Verhältnisse bei *Sph. Schimperi* erinnert.

var. *fibrosum* Schl. ist ein niedriges, zartes, weiches, gelblichliches Moos mit kurzen, abstehenden, locker beblätterten Aesten, gekräuselten Astblättern und grossen, lang zugespitzten, denen der var. *Schimperi* ähnlichen Stengelblättern, welche meist bis zum Grunde gefasert sind. Warnstorf (Hedwigia 1884 No. 7 u. 8) hielt es für eine zarte Form von var. *gracile* Grav. Mit dieser Varietät hat es jedoch wenig Aehnlichkeit. Es schliesst sich eher an var. *Röllii* Schl. an, welches neben roasterem Habitus kürzere, nur zur Hälfte gefaserte Stengelblätter besitzt, und durch die var. *subfibrosum* m. mit ihm verbunden ist. Man kann daher auch var. *Röllii* Schl. und var. *subfibrosum* m., der wenn man will das letztere allein, hierherstellen. Die var. *fibrosum* Schl. wächst an der Schillerswiese und dem Moor bei Unterpörlitz zwischen *Sph. Wilsoni* var. *tenellum* Sch. und *Sph. recurvum* v. *Röllii* Schl. und ist vielleicht als Jugend-



form (weniger differenzirte Form) der letzteren Varietät an-  
fassen.

6. *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. (zum Theil) Pl. c.  
1793.

Vom Habitus des *Sph. recurvum* Pal. oder der *Acutifolium* Pal.  
niedrig bis mittelgross, meist bleichgrün bis bleichbräunlich,  
meist etwas starr, selten schwimmend oder untergetaucht. Sten-  
gel dick, Aeste kräftig, Astblätter lanzettlich, nicht wellig oder  
kräuselt, meist mit wenig kleinen Rindenporen, Stengelblätter  
kleiner, dreieckig-oval und zur Hälfte gefasert, wie bei *Sph.*  
*intermedium* Hoffm., oder gross, den Astblättern ähnlich, faserig  
oder bis zum Grunde gefasert. Rinde 1—3schichtig, ziem-  
lich deutlich, aber oft nur auf einer Seite des Stengels ausge-  
bildet.

*Sphagnum cuspidatum* Ehrh. ist mit *Sph. recurvum* Pal. durch  
Uebergangsformen verbunden, die sich an diejenigen Varietäten  
des letzteren anschliessen, welche lange und gefaserte Sten-  
gelblätter und den Habitus von *Sph. cuspidatum* Ehrh. zeigen.  
Es gibt aber auch Formen des letzteren, welche den Habitus  
und die Stengelblätter der erwähnten *recurvum*-Formen besitzen  
und nur durch die — oft sehr wenig — deutlichere Stengelrinde  
von ihnen verschieden sind. Wenn bei einigen dieser Formen  
auch eine einschichtige oder dreischichtige oder eine dreischichti-  
ge neben der zweischichtigen Rinde vorkommt und wenn  
selbe oft nur an einer Stengelseite deutlich auftritt, so lässt  
man daraus erkennen, dass die Stengelrinde kein sicheres  
Unterscheidungsmerkmal beider Arten ist. Auch die Grösse und  
Faserung der Stengelblätter ist sehr verschieden und bei  
*Sph. cuspidatum* zuweilen geringer, als bei *Sph. recurvum*, so  
dass die Uebergangsformen des *Sph. cuspidatum* Ehrh. oft in das  
Biet des *Sph. recurvum* Pal. zurückgreifen und diesem auch  
Bezug auf Grösse und äussere Gestalt mehr gleichen, als  
Formen des *Sphagnum laxifolium* C. Müll., welches ich von  
*cuspidatum* Ehrh. trenne.

Ich fasse eine Anzahl dieser Uebergangsformen zusammen  
var. *recurvum* m. Niedrig, oder bis 15 cm. hoch, fast  
trotzdem von *Sph. recurvum* Pal. nicht zu unterscheiden, bleich,  
grün oder etwas blassbräunlich, wenig oder nicht kraus. Aeste  
mittellang, Astblätter mittelgross, Stengelblätter klein  
mittelgross, meist bis zur Hälfte gefasert, zuweilen mit U

brechungen, oder mit an den Seiten herablaufenden Fasern. Rinde zweischichtig. Nicht selten um Unterpörlitz.

var. *dimorphum* m. Niedrig oder bis 10 cm. hoch, vom Habitus des *Sph. recurvum* Pal., dicht, bleichgelbbraun bis gelbgrün. Aeste lang, in eine lange, dünne, zusammengedrehte Spitze verlängert, am Grunde locker anliegend beblättert. Astblätter gross, Stengelblätter klein, plötzlich kurz zugespitzt, oder rösser und länger zugespitzt, meist zur Hälfte gefasert. Rinde eilänglich zweischichtig. Spessartkopf im Odenwald.

var. *Roellii* Schl. 6 cm. hoch, bleichgrünlich, locker, vom *Sph. recurvum* Pal. ähnlich, nicht kraus. Aeste mittellang, ähnlich locker beblättert, Astblätter lang und schmal, Stengelblätter gross, Breitlänglich dreieckig, mit verlängerter Spitze, ist drei Mal so lang, als breit, Zellen langgestreckt, faserlos oder nur oben wenig gefasert, zuweilen auch nur mit Faseranfängen im unteren Theil des Blattes. Rinde dreischichtig, die äussere Schicht enger, als die beiden darunter liegenden. Schillerswiese bei Unterpörlitz.

var. *strictum* W. Flora 1882, 29. hat ebenfalls dreischichtige Rinde und dreieckig-zungenförmige, nur mit Faseranfängen besetzte Stengelblätter, ausserdem kurze, aufstrebende Aeste mit kleinen, porenhaltigen Blättern.

var. *majus* Schl. u. Röll. 10 cm. hoch, robust, goldbraun, vom Habitus des *Sph. recurvum* v. *majus* und var. *pseudo-Lindbergii* Jens., Aeste dick, abstehend, Stengelblätter eilänglich, scharf zugespitzt, oben fibrös und porös, Rinde 2 bis 3schichtig, Moorleichen bei Unterpörlitz.

var. *robustum* m. 10—15 cm. hoch, robust, hellbraun, vom Habitus des *Sph. Limprichtii* var. *robustum* Limpr. Aeste ziemlich dick, lang zugespitzt, Astblätter ziemlich gross und breit, Stengelblätter mittelgross, zur Hälfte und oft im Mittelstreifen weiter herab gefasert, zuweilen auch länger und faserlos. Rinde abgegrenzt, zweischichtig. Moor der kleinen Tipfra und Moorleichen bei Unterpörlitz.

Eine Anzahl von Formen, welche habituell dem *Sph. recurvum* Pal. ähnlich sind, sonst aber mit *Sph. cuspidatum* übereinstimmen, sind isophyll. Zu ihnen gehören:

var. *macrophyllum* m. niedrig bis 10 cm. hoch, gelbbraun, mit dicken, kurzen, locker beblätterten, abstehenden Aesten, Astblätter und Stengelblätter sehr gross, die letzteren bis zum Grunde gefasert. Brocken.



var. *Shliephackeanum* m. niedrig bis 10 cm. hoch, bleich, oder die Köpfe etwas goldbraun, robust, weich, vom Habitus des *Sph. recurvum* var. *majus*, Aeste ziemlich lang, Astblätter klein, Stengelblätter dagegen viel grösser, vom Grunde nach der Mitte zu stark verbreitert und in eine meist kurze Spitze verlängert, bis zum Grunde gefasert. Ist ein Analogon der gleichnamigen var. des *Sph. intermedium* Hoffm. und des *Sph. Schliephackeanum*. Moorteich bei Unterpörlitz.

var. *tenellum* W. scheint der Beschreibung in Hedwigia 1884, 7 u. 8, nach eine ähnliche Form zu sein.

var. *flagellare* m. niedrig, 5 cm. hoch, bleich, vom Habitus des *Sph. Girgensohnii* var. *flagellare* Schl. und var. *speciosum* Limpr. Aeste sehr lang, locker beblättert. Astblätter gross, Stengelblätter gross, sehr verlängert, oben umgerollt und spitz, bis zum Grunde gefasert. Zwischen Oberhof und dem Falkenstein im Thüringer Walde.

Einige andere Formen zeigen dimorphe Stengelblätter, nämlich

var. *crispulum* W. (var. *squarrosulum* W. in litt.), Hedw. 1884, 7 u. 8, welches neben langen, bis zum Grund gefaserten Stengelblättern auch, und zwar am Schopf, zungenförmige und wenig gefaserte oder faserlose Stengelblätter und eine einschichtige Stengelrinde besitzt, deren Zellen auf der einen Seite des Stengels grösser sind, als auf der andern, ferner

var. *Bulnheimii* W. Bot. Centralbl. 1882 p. 15, mit grossen, dreieckig-lanzettlichen, an der Spitze umgerollten, faserlosen oder fast bis zum Grunde gefaserten Stengelblättern.

Ähnlich verhalten sich *Sph. Schimperii*, *Sph. Girgensohnii* var. *fibrosum* W., *Sph. cuspidatum* var. *dimorphum* m., *Sph. intermedium* v. *Schimperii* m. und andere, zum Theil in der Entwicklung begriffene Torfmoosformen. Noch sei eine

var. *rigidulum* m. vom Filzteich bei Schneeberg erwähnt, welche habituell der folgenden Formenreihe ähnlich ist, eine 2—3schichtige Rinde hat, und deren lange, dreieckig-lanzettliche Stengelblätter theils faserlos, theils weit herab gefasert sind. Diese Form ist dicht, niedrig, bis 8 cm. hoch, grünbräunlich und hat kurze, vorzüglich im oberen Theil starr abstehende und etwas sparrig beblätterte Aeste. Sie steht der var. *strictum* W. nahe und erinnert an *Sph. laxifol.* var. *falcatum* Russ.

7. *Sphagnum laxifolium* C. Müll. (zum Theil) 1849.

Meist grösser, zart und locker, habituell dem *Sph. recurvum* Al. und *Sph. intermedium* Hoffm. und den *Acutifolia* nicht mehr ähnlich, meist schwimmend oder ganz untergetaucht, bleich oder dunkelgrün. Stengel dünn und schlaff, Astblätter länger lanzettlich, meist etwas wellig, mit wenigen kleinen Poren; Stengelblätter gross, dreieckig, lang zugespitzt bis zungenförmig-dreieckig, faserlos, oder zum Theil oder ganz gefasert. Rinde einschichtig, aus weiteren Zellen gebildet und daher gut abgegrenzt.

var. *falcatum* Russ. Beitr. 1865 verbreitet am Beerberg und Schneekopf und bei Unterpörlitz in Thüringen im Lesumer Moor bei Bremen, bei Johann-Georgenstadt und Schneeberg in Sachsen, am Herrenwieser See bei Baden, und zwar in zahlreichen Formen und Uebergängen von verschiedener Farbe, mit kürzer oder länger zugespitzten Stengelblättern, welche — an ein und demselben Stengel — faserlos und gefasert sind, und weilen bis zum Blattgrunde.

Die häufigsten Formen sind:

f. *pumilum* Grav. dicht, 1—2 cm. lang.

f. *hypnoides* Al. Braun, eine unentwickelte, zarte Form.

f. *gracile* W.

f. *deflexum* m. 10—15 cm., bleichgrün, mit langen, zurückgeschlagenen, locker beblätterten Aesten bei Joh. Georgenstadt.

f. *uncinatum* Sendtn. robust, mit langen, hakenförmig eingerollten Aesten und stark sichelförmig gekrümmten Blättern bei Unterpörlitz und am Beerberg.

f. *acutifolium* m. niedrig, bis 10 cm., bleich und gebräunt, mit langen, dünnen, anliegend beblätterten, und in eine zusammengedrehte Spitze verlängerten Aesten, habituell an die *Acutifolia* erinnernd. Moorteich bei Unterpörlitz.

f. *recurvum* m. bis 15 cm., schlank, bleich, nach unten blassbraun, dicht, Aeste dünn, zurückgebogen, Schopfblätter gesehelt, Stengelblätter kurz und breit, nicht zugespitzt und nicht oder nur oben spärlich gefasert. Zwischen Oberhof und dem Alkenstein in Thüringen und am Herrenwieser See bei Baden. Durch die Stengelblätter mit *Sph. recurvum* Pal. verwandt.

var. *polyphyllum* Schl. Beitr. 1865. ist den isophyllen Formen der var. *falcatum* Russ. ähnlich und geht in dieselbe



über. Teufelskreise am Schneekopf (Schl.), Spessartskopf i Odenwald, Sauschwemme bei Joh. Georgenstadt.

var. *submersum* Sch. Synops. ed. II. ist ebenfalls durch Zwischenformen mit var. *falcatum* Russ. und auch mit var. *plumosum* Sch. verbunden und hat zahlreiche, meist grüne, aber auch bleichgelbe und schwarzbraune Formen von oft sehr bedeutender Grösse. Auch hier kommen Formen mit kürzeren nicht zugespitzten und nur oben gefaserten Stengelblättern vor.

f. *stellare* m. 15 cm. hoch, bleichgrün, hat sternförmig ausgebreitete Schopfstäbe. Hundshübel bei Schneeberg.

f. *serrulatum* m. zeigt in den Schopfstäben gezähnte Blätter wie sie auch bei var. *plumosum* f. *serrulatum* Schl. vorkommen. Die Exemplare von Unterpörlitz sind bleichgrün, nach unten blassbräunlich, weich und zart, und ihre Stengelblätter zeigen an verschiedenen Stellen, oft nur im Mittelstreifen oder am Grunde, Fasern.

f. *deflexum* m. 5—15 cm. hoch, grün, Aeste sehr lang, zurückgeschlagen. Filzteich bei Schneeberg, Riesenbergsmoor bei Joh. Georgenstadt im Erzgebirge.

var. *plumosum* Sch. Syn. ed. II. ist ebenfalls verbreitet und umfasst die Formen:

f. *monocladum* Klinggr. in litt. 1883. Hedw. 1882, 1.

f. *truncatum* Schl. in litt. 1883.

f. *serrulatum* Schl. Beitr. 1865.

f. *plumulosum* Sch. Synops. ed. II.

f. *mollissimum* Russ.

f. *strictum* m. 10—15 cm. hoch, bräunlichgrün, starr, robust mit aufstrebenden Aesten. Riesenbergsmoor bei Joh. Georgenstadt.

f. *Schliephackeanum* m. eine zarte, grünlich-schwärzliche Form mit dunkelgrünen Stengelspitzen und spärlicher Astbildung hat bis zum Grund gefaserte, sehr grosse, aus verschmälertem Grunde breiteiförmig-lanzettliche Stengelblätter mit stumpfer, 5zähliger Spitze und ist ein Analogon zu *Sph. Schliephackeanum* und den gleichnamigen Varietäten der *Cuspidata*. Sauschwemme bei Johann-Georgenstadt im Erzgebirge.

var. *deflexum* W. Hedw. 1884, 7 u. 8. ist eine kräftige bis 25 cm. hohe, etwas starre, langästige Form mit grossen oben abgerundeten faserlosen oder wenig gefaserten Stengelblättern, die meist aus Chlorophyllzellen gebildet sind.

var. *majus* Russ. Beiträge 1865. ist eine hohe, robuste

re, nur am oberen Theil des Stengels beästete Varietät grossen, dreieckig-zungenförmigen, oft faserlosen Stengelblättern, zu der W. in Eur. T. auch var. *fallax* Klinggr. rechnet, über 1schichtige Rinde hat.

var. *Miquelonense* Ren. et Card. in litt. aus Nord-Amerika ist eine ähnliche robuste, dicht- und dickästige, bräun-rüne Varietät mit langen, etwas sichelförmig gekrümmten Blättern und grossen, dreieckigen, faserlosen Stengelblättern.

var. *Torreyanum* Sulliv. Braithw. The Sphagn. 1880, robuste, laxe, starre, stuhende Varietät mit grossen Aestern und grossen, breitreieckigen, meist faserlosen Stengelblättern, erhielt ich durch Mr. Barber in Philadelphia, von in New-Jersey gesammelt.

#### Uebersicht der *Sphagna cuspidata* Schl.

1. *Sph. Lindbergii* Sch.

Stengelblätter gefranst.

2. *Sph. riparium* Angstr.

Stengelblätter eingerissen-zweizähmig.

3. *Sph. Limprichtii* m.

Stengelblätter stumpf.

4. *Sph. recurvum* Pal.

Stengelblätter spitz.

*brevifolia*: Stengelblätter kurz.

var. *majus* Angstr. (faserlos).

v. *squarrosulum*, *teres*, (faserlos oder mit wenig Fasern).

v. *pulchrum*, *Roellii*, *brevifolium*, *subfibrosum*, (gefasert).

var. *gracile*, *humile*, *falcatum* (faserlos).

var. *squamosum* (gefasert).

*longifolia*: Stengelblätter lang, meist gefasert.

5. *Sph. intermedium* Hoffm.

Stengelblätter sehr lang, weit herab gefasert, Rinde meist undeutlich.

6. *Sph. cuspidatum* Ehrh.

Habitus und Stengelblätter von 4b, Rinde 1—3schichtig, ziemlich deutlich.



7. *Sph. laxifolium* C. Müll.

Pflanzen schwimmend und untergetaucht, Stengelblätter sehr lang, mit oder ohne Faser, Rinde deutlich 2schichtig.

II. *Sphagna squarrosa* Schl. Beitr. 1865.

Sowohl unter den *Acutifolia*, wie auch unter den *Cuspidata* finden sich Varietäten und Formen, welche habituell den *Squarrosa* sehr ähnlich sind und die ich daher unter den betreffenden Gruppen als var. oder f. *squarrosulum* und *teres* bezeichnet habe. Aber auch in der Blattbildung schliessen sich die *Squarrosa* eng an die *Acutifolia*, am engsten an *Sph. Girgensohnii* Russ. an.

Warnstorf vereinigte früher die beiden Arten dieser Gruppe, *Sph. teres* Angstr. und *Sph. squarrosulum* Pers., zu einer Collectivspecies und bemerkte sehr richtig, dass kaum zwei Moosarten in Beziehung auf Stamm-, Ast- und Perichätialblätter so grosse Uebereinstimmung zeigten, als diese beiden, die auch beide einen gelbrothen Holzcylinder besitzen. Dennoch schliesse ich mich seiner neuesten Anschauung an, beide Arten zu trennen, wenn mich auch in erster Reihe nicht der verschiedene Blütenstand beider Arten, sondern der verschiedene Habitus derselben dazu veranlasst. Ich stelle auch, wie er und Schliephacke es gethan, *Sph. squarrosulum* Lesqu. als var. zu *Sph. teres*, während es Lindberg und Braithwaite zu *Sph. squarrosulum* ziehen. *Sph. squarrosulum* Lesq. ist nur ein Glied in der Formenreihe des *Sph. teres*, ja es ist wie z. B. die var. *squarrosulum* des *Sph. Girgensohnii* nur eine Habitusvarietät, und es kommen sparrig-beblätterte Formen auch noch bei anderen var. von *Sph. teres* vor. Mit *Sph. Girgensohnii* hat *Sph. teres* auch den zweihäusigen Blütenstand gemein, während *Sph. squarrosulum* Pers. (wie *Sph. fimbriatum* Wils.) meist einhäusig ist. Wie bei *Sph. Girgensohnii* sind die Varietäten der *Squarrosa* zum grössten Theil Habitusvarietäten. Dass auch *Sph. squarrosulum* Pers. zweihäusig ist, hat Braithwaite bewiesen, wie ich schon in den Torfmoosen der Thüringer Flora erwähnte, wo ich auch die Bemerkung Warnstorf's, dass *Sph. teres* ein häufigeres Moos sei, als *Sph. squarrosulum*, für Thüringen als nicht zutreffend bezeichne. Diese Ansicht spricht auch Lindberg, seinen „Hvitmossor“ für das nördliche Europa aus. Dagegen

an ich wieder die Beobachtungen Warnstorf's bestätigen, dass *Sph. teres*, wo es ein Mal vorkommt, viel massiger auftritt und weitere Strecken überzieht, als *Sph. squarrosum*. Welche von beiden Arten, oder welche Form jeder Art die typische genannt werden kann, ist nach meinen Anschauungen eine missige Frage; ich kenne ebenso wenig eine forma typica dieser Gruppe, als ich ein typisches *Sphagnum acutifolium* oder *Sph. cernuum* anerkenne.

1. *Sphagnum teres* Angstr. (Hartm. Skand. Fl. 1861).

Von diesem Moos habe ich in den letzten Jahren ein verhältnissmässig grosses Material gesammelt und zahlreiche Uebergänge einzelner Varietäten constatiren können. Die Uebergänge finden sich häufig in demselben Sumpf, zuweilen in demselben Moos. Auch die Farbennüancen von grün zu gelb und braun bis rothbraun sind sehr mannichfaltig und allmählig abgestuft. Dass in den Stengelblättern zuweilen Fasern auftreten, hat bereits Schliephacke in den Thüringer Torfmoosen S. 5 erwähnt; bei der var. *Flotowii* W. sind die Stengelblätter oft bis zum Grund gefasert, während die var. *Geheebii* m. in der unteren Hälfte oder an den Seiten des Blattes zarte Fasern und Poren besitzt, die auch bei var. *robustum* m., var. *squarrosum* Lesqu. und var. *subteres* Lindb. zuweilen vorkommen. Die Thüringer Exemplare der var. *laxum* W. zeigen in der Stengelrinde Poren.

Die wichtigsten Varietäten sind:

var. *compactum* W. Europ. Torfm. Wiesenteich bei Unterperleitz.

var. *laxum* m. mit längeren, etwas locker beblätterten Aesten, seltenst.

var. *strictum* Card. in litt. und Uebergänge zu var. *compactum* u. a. var., gelb und grün am Wiesenteich bei Unterperleitz. Var. *strictum* Card. erhielt ich vom Autor aus Esschen in Belgien, leg. van den Bröck.

var. *gracile* m. 10–12 cm. hoch, schlank, Stengel dick, Köpfe klein, mit vielen sehr kurzen, nach allen Seiten abstehenden Aestchen, Aeste des Stengels dünn, fadenförmig verdünnt, unregelmässig gebogen. Astblätter gross, dicht, nur die Spitze wenig abstehend; Stengelblätter gross. Haslau bei Franzensbad, Herrenwies bei Baden. Uebergangsformen zu var. *elegans* m. sehr selten.

var. *elegans* m. 15 cm. hoch, ziemlich kräftig, starr,



Köpfe klein, Aeste mittellang, regelmässig abstehend zur Seite gebogen. Häufigste Varietät mit zahlreichen Mittelformen.

f. *viride* m. nicht selten.

f. *flavovirens* m. Wiesenteich und Pirschhaus bei Unterpörlitz.

f. *ochraceum* m. daselbst.

f. *bicolor* Schl. nur die Köpfe grün, sonst braun. Neuhausleben Schl. Heidesumpf bei Osterfeld Schl.

f. *squarrosulum* m. Pirschhaus bei Unterpörlitz.

f. *laxum* m. daselbst.

var. *deflexum* m. 10 cm. hoch, kräftig, dicht, Aeste lang zurückgeschlagen. Wiesenteich und Pirschhaus bei Unterpörlitz, Ritzebütteler Teich bei Ilmenau in Thüringen. Uebergänge und weniger ausgebildete, auch sparrig beblätterte Formen sind nicht selten.

var. *robustum* m. bis 15 cm. hoch, sehr kräftig, die Köpfe braun bis rothbraun; Stengel dick, Aeste lang und dick. Wiesenteich und Pirschhaus bei Unterpörlitz.

f. *laxum* m. sehr locker, z. Th. untergetaucht, Stengelblätter lang; Uebergangsform zur var. *submersum* W. Pirschhaus bei Unterpörlitz.

f. *fibrosum* m. Stengelblätter meist mit zerstreuten zarten Fasern und Poren. Wiesenteich bei Unterpörlitz, Waldau (Schl.)

f. *squarrosulum* m. daselbst.

var. *laxum* Schl. Röhl, Torfin, d. Thür. Fl. Die Exemplare vom Wiesenteich bei Unterpörlitz haben in der Stengelrinde Poren, welche von Schliephacke an diesen Exemplaren zuerst aufgefunden wurden.

var. *Geheebii* m. niedrig, bis 6 cm. hoch, ziemlich robust, weich, hellbraungelb, Aeste verflacht, lang, locker beblättert. Stengelblätter lang, an der Spitze meist zusammengezogen und wenig gefranst, in der unteren Hälfte oder an den Seiten des Blattes meist mit zarten Fasern und Poren. Pirschhaus bei Unterpörlitz. Erinnt durch die Faserung der Stengelblätter an var. *Flotowii* W.

var. *Flotowii* W., Flora 1883, 24, eine sehr gracile, kurz und dichtästige Form, hat kürzere, faserlose oder zuweilen fast bis zum Grund gefaserte Stengelblätter.

var. *submersum* W., Hedw. 1884, 7 u. 8, untergetaucht, oben gelbgrün, unten schmutzigbraun mit dichten, wagrecht ausgebreiteten Aesten, hat Ähnlichkeit mit *Sph. laxifolium* v. su

*num* Sch. und wurde von Jensen bei Hvalsö in Dänemark gefunden.

var. *squarrosulum* Lesqu. (als Art in Mougeot crypt. ges. 1854) ziemlich verbreitet. Schnepfenthal, Unterpörlitz und mehreren Orten, Brocken, Forellenteich im Vogelsgebirge, am engster bei Offenbach. Diese var. zeigt zahlreiche Uebergangsformen.

f. *gracile* m., 6 cm. hoch, sehr zart, Ritzebütteler Teich bei Ilmenau in Thüringen (leg. stud. Becker).

f. *fibrosum* Schl. Stengelblätter unten oder mitunter auch oben zart fäbrös. Heidemühle bei Waldau in Thüringen leg. Schl.

f. *viridissimum* Schl. lebhaft grün, schlank, 15 cm. hoch. Waldau, Schnepfenthal und Helmsberg bei Ilmenau in Thüringen.

f. *limbatum* Card. Rev. bryol. 1884 ist durch breiter gerandete Stengelblätter ausgezeichnet.

f. *patulum* m. 12 cm. hoch, robuster, als die übrigen Formen, mit langen, weit ausgebreiteten, abstehenden Aesten vom Wiesenteich ist eine Uebergangsform zu *Sph. squarrosulum* Pers.

Als eine solche Uebergangsform betrachte ich auch

var. *subteres* Lindb. Braithw. The Sphagn. 1880, das der Beschreibung nach zwischen der var. *squarrosulum* Lesqu. und dem *Sph. squarrosulum* Pers. steht und von Warnstorf in seinen Rückblicken als var. zu letzterem gezogen wird, was ebenso gerechtfertigt ist. Pirschhaus und Moor bei Unterpörlitz, Stützerbach in Thüringen, Aue in Sachsen, Fichtelberg im Erzgebirge, Forellenteich und Bräunigesheimer Haide im Vogelsberg.

f. *fibrosum* m. Stengelblätter zuweilen in der unteren Hälfte fäbrös. Unter dem Pirschhaus bei Unterpörlitz in Thüringen.

var. *ovatum* W. Bot. Centralbl. 1882, 3—5, hat 2zellige Rinde und kurze, eiförmige Astblätter und wurde von Chabrisso auf Kamtschatka gesammelt.

2. *Sphagnum squarrosulum* Pers. (Schrader Journ. Bot. 1800).

var. *humile* Schl., Röll Torfm., niedrig, dicht, untere Schopfbasis lang und anliegend beblättert, obere kurz und abstechend beblättert. Schnepfenthal und Stützerbach in Thüringen, Grubenbührer Moor bei Bremen, Antonienhöhe bei Franzensbad, Vogelsberg.

var. *compactum* W. Hedw. 1884, 7 u. 8, niedrig, sehr dicht und kurzästig.



var. *cuspidatum* W. l. c., niedrig, dicht, Aeste stachelspitzig, fast stechend. Frauenwald im Thüringer Walde.

var. *imbricatum* Sch. Synops. ed. II. Blätter dachziegelförmig anliegend, oder wenig abstehend. Franzenshütte im Thüringer Wald, Lengsfeld in der Rhön.

f. *strictum* W. Europ. Torfm. und

f. *brachycladum* Grav. in litt. rechne ich mit W. auch hierher, während ich f. *immersum* Beckm. als Varietät auffasse und an das Ende der Formenreihe stelle.

var. *molle* m. Niedrig, bis 10 cm. hoch, bleich oder bräunlich-gelb, weich, an *Sph. teres* erinnernd; Aeste ziemlich dick, ihre untere Hälfte wie die Köpfe locker sparrig, die Spitze dagegen locker anliegend beblättert. Schnepfenthal in Thüringen cfr., Vogelsberg, Hengster bei Offenbach am Main.

var. *laxum* Braithw. The Sphagn. 1880, der Beschreibung nach einem robusten *Sph. Girgensohnii* ähnlich, steht vielleicht am besten hier.

var. *densum* m. bis 15 cm. hoch, dicht, sehr sparrig beblättert. Häufige Form: Ilmenau, Jena, Oberhof und Wurzelberg in Thüringen, Brocken, Plättig bei Baden.

var. *elegans* m. bis 20 cm. hoch, locker, schlank, grün, Aeste mittellang, abstehend zurückgebogen, sehr sparrig beblättert. Frauenwald in Thüringen, Plättig bei Baden.

var. *patulum* m. 15 cm. hoch, locker, Aeste wagerecht ausgebreitet. Waldecker Forst bei Jena, Lesumer Moor bei Bremen.

var. *robustum* m. bis 20 cm. hoch, sehr robust, Aeste bis 3 cm. lang, sehr dick, sparrig beblättert; Schnepfenthal und Oberhof in Thüringen, Lesumer Moor bei Bremen, Joh. Georgenstadt im Erzgebirge, Plättig bei Baden.

var. *flagellare* m. 20 cm. hoch und höher, grün, sehr locker, schlank; Aeste hin und hergebogen, sehr sparrig beblättert, in eine lange, dünne, anliegend beblätterte Spitze ausgezogen, bis 3 cm. lang. Knöpfelsteich und finstres Loch bei Ilmenau, Niederschmon in Thüringen (leg. Oertel), Plättig bei Baden.

var. *immersum* Beckm. Flora 1882 p. 552 ist eine hohe, schlanke, zarte, schwimmende Form mit anliegenden oder wenig sparrigen Blättern. Plättig bei Baden.

(Fortsetzung folgt.)

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

# FLORA.

69. Jahrgang.

16.

Regensburg, 1. Juni

1886.

III. Karl Friedr. Jordan: Die Stellung der Honigbehälter und der Befruchtungswerkzeuge in den Blumen. (Fortsetzung.) — Dr. J. Müller: Ichthyologische Beiträge. XXIV. — Einkäufe zur Bibliothek und zum Herbar.

## Stellung der Honigbehälter und der Befruchtungswerkzeuge in den Blumen.

cytographisch-physiologische Untersuchungen  
von Karl Friedr. Jordan.

(Fortsetzung.)

Im folgenden besprechen wir nun diejenigen Blumen, welche besondere Verhältnisse darbieten, die indessen zum Theil schon vorher berührt worden sind — Verhältnisse, die vielfach der Regel über Introrsität und Extrorsität zuwiderlaufen, aber immer in anderer Weise, als dies bei jener Regel der Fall ist, sich dem höheren Gesichtspunkte unterordnen, den wir bei Betrachtung von *Convolvulus arvensis* aussprachen.

Wir besetzen zunächst einige Pflanzen mit zygomorphen Blumen, welche in die schon behandelte Familie der *Malvaceae* gehören, indessen einige von dem sonstigen Verhalten in dieser Familie abweichende Eigentümlichkeiten darbieten.



III. *Ranunculaceen*.37. *Aconitum Napellus* (Eisenhut).

Abgesehen von dem Deckblatt und den 2 seitlichen Vorblättern, welche die Blume dieser Pflanze besitzt, besteht sie aus 5 Kelchblättern, 5 damit abwechselnden Kronblättern, zahlreichen Staubgefässen und 3 Karpellen. Die Blumen sind nicht terminal und zeigen eine zygomorphe Beschaffenheit; die Symmetrieebene geht wie immer median (durch die Achse, nicht vor der Achse — parallel — entlang), so dass die symmetrischen Hälften links und rechts von der Achse liegen.

Das hinten sitzende Kelchblatt ist stark vergrössert und umschliesst die beiden spornartig ausgebildeten, hinteren Kronblätter, welche den Honig führen. Die beiden seitlich befindlichen Kelchblätter stehen an Grösse etwas hinter dem der Achse zugewendeten Kelchblatt zurück; die beiden vorderen Kelchblätter sind die kleinsten. Die drei vorderen Kronblätter sind ganz unbedeutend entwickelt. (Vergl. Taf. V, Fig. 15.)

Wie bei den früher erwähnten *Ranunculaceen* (den eigentlichen *Ranunculus*-Arten) stehen nach dem Gesagten die Honigbehälter in unmittelbarem Zusammenhange mit den Kronblättern (oder hier mit zweien derselben — denn die Honigbehälter nehmen an der Zygomorphie der Blume teil); sie befinden sich also ausserhalb der Staubgefässkreise. Sollte man nun erwarten, dass sich die Staubbeutel auch nach aussen wendeten, so zeigt die Beobachtung, dass sie — umgekehrt — gerade intrors sind. — Mit dieser Introrsität hat es aber, sobald man genauer zusieht, eine eigentümliche Bewandnis.

Fragen wir uns, ob wir in der That — wie wir eben andeuteten — erwarten können, dass die Staubgefässe extrors seien, nachdem wir ausser unserer Regel über Introrsität und Extrorsität noch einen höheren Gesichtspunkt über die Stellung der Staubgefässe ausgesprochen haben! — Nach demselben liegt das Gemeinsame, was Honigbehälter und Staubbeutel in bezug auf ihre gegenseitige Stellung verbindet, in einem Dritten: dem die Blume besuchenden Insekt.

Wenn die Blume regelmässig gebaut ist und somit die Honigbehälter gleichmässig in ihr verteilt sind, so wird das Insekt vermöge dieser Einrichtung an die Blume bald von dieser, bald von jener Seite heranfliegen, und deshalb werden die

Staubgefässe ihre Beutel gleichmässig nach dem Rande der Blume oder nach innen wenden. Wenn aber eine Blume den Insektenbesuch an einer gewissen Stelle ihres Umkreises bevorzugt, d. h. wenn sie zygomorph gebaut ist und auch die Vertheilung der Honigbehälter an dieser Zygomorphie teilnimmt, so wird man erwarten können, dass auch die Staubbeutel derart angeordnet sind, dass sie von dem Besuchsplatze aus, welchen die Blume den Insekten eingerichtet hat, besser und in grösserer Zahl berührt werden. Die Sonderregel über Introrsität und Extrorsität hat dann keine Bedeutung.

Es ist dabei gleichgiltig, ob in der Knospe die Staubbeutel alle gleichmässig intrors oder ob sie extrors sind, und ebenso, ob die unteren Teile der Staubgefässe regelmässig um den Mittelpunkt der Blume verteilt sind oder nicht; es kommt nur darauf an, wie die Staub-Beutel in der Zeit ihrer Verstäubung angeordnet sind.

Es zeigt sich nun bei *Aconitum Napellus*, dass die Staubbeutel sich nach dem vorderen Teil der Blume biegen und dass dort eine Anhäufung von Staubbeuteln sich vorfindet. (Taf. V, Fig. 14 u. 15.) Diese vorderen Staubbeutel sind alle unzweifelhaft nach hinten gerichtet (intrors). Schreitet der Blick des Beobachters jetzt nach hinten fort, so sind die zunächst folgenden Staubbeutel zu beiden Seiten der Karpelle nach innen gewendet (ebenfalls intrors). Die hinten stehenden Staubbeutel biegen dagegen nicht oder nur vereinzelt nach vorn (sie sind wohl entschieden intrors); überwiegend sind auch sie wie die seitlichen Staubbeutel seitwärts gerichtet (nach der Symmetrieebene hin). (Vergl. Taf. V, Fig. 15.)

Wir sehen also in der That, wie die Staubbeutel in einer engen Beziehung zu den Honigbehältern stehen, dass sie wie diese an der Zygomorphie teilnehmen und, wie dies auch in unserer Sonderregel über Introrsität und Extrorsität ausgesprochen lag, überwiegend dahin gerichtet sind, wo sich die Honigbehälter befinden, d. h. wo das Insekt anfliegt.

Zugleich bestätigt sich hier, was wir schon vorhin anführen, dass die Insekten den Staub hauptsächlich beim Verlassen der Blume von den Staubbeuteln abwischen. Das anfliegende Insekt findet keinen Staubbeutel sich zugekehrt. Es sucht auf dieselben, und erst, wenn es zurückfliegt, streift es die nach hinten oder seitlich nach innen gerichteten Beutel. Allerdings dann nicht allein, sondern zum Teil schon vorher,



so lange es den Honig sog und auf den Staubbeuteln sass; daher sind besonders die vorderen Staubbeutel zugleich etwas nach oben gewendet.

Hier könnte ein Einwand gemacht werden, der sich auf die schon von Sprengel<sup>1)</sup> beobachtete und von Herm. Müller<sup>2)</sup> von neuem geschilderte Bewegung der Staubgefäße zur Zeit ihrer Verstäubung stützt. Die Staubgefäße öffnen nämlich ihre Beutel nicht alle auf einmal, sondern nach einander; vor dem Zeitpunkte der Verstäubung sind die Fäden (besonders in ihrem unteren Teile) gekrümmt (vergl. Taf. V, Fig. 14), und die Beutel stehen nicht unmittelbar vor dem Eingange in den Honigbehälter. Naht jener Zeitpunkt heran, so strecken sich die Fäden einer nach dem anderen gerade und heben damit die Beutel in die Höhe, zugleich neigen sie sich — besonders die vorderen — dem hinten stehenden Honigbehälter mehr zu. Dadurch werden die Beutel derart vor den Eingang zu dem Honigbehälter gestellt, dass das Insekt bei der Honigentnahme nicht an ihnen vorbei kann, sondern sie unfehlbar berühren muss. Hat ein Staubgefäß seinen Staub abgegeben, so krümmt es sich jetzt stark nach unten — der Beutel wird völlig herabgeschlagen — so dass es, nachdem es seine Schuldigkeit gethan hat, nicht mehr den anderen, jetzt reifen Staubgefäßen überflüssig und hindernd im Wege steht. Auch die Fäden der noch unreifen Staubgefäße besitzen ihre Krümmung (sie sind infolge dieser gleichsam eingezogen) nur deshalb, um am Eingange in den Honigbehälter nicht zu hindern.

Man könnte nun sagen, es wäre die Stellung der Staubbeutel, bevor sie in reifen Zustand gelangen und vor den Eingang zum Honigbehälter gebracht werden, ganz ohne Belang für die Bestäubung. Man könnte dies dann ebenso von *Parnassia palustris*, den *Papilionaceen* und anderen Pflanzen behaupten, deren Staubgefäße zur Zeit der Reife Bewegungen ausführen.

Es ist dieser Einwand nicht stichhaltig. Denn die Staubgefäße des *Aconitum Napellus* strecken sich zwar, machen aber keine Drehung. Ständen sie demnach vorher (im unreifen

<sup>1)</sup> Das entdeckte Geheimnis der Natur u. s. w. 1793. S. 278 und Tafel XXIV, 3.

<sup>2)</sup> Alpenblumen u. s. w. 1881. S. 137 (bes. Fig. 52 C); auch H. Müller, Befruchtung der Bl. durch Insekt. 1873. S. 120—121.

Zustande) so, dass ihre Beutel nicht nach dem Honigbehälter hingerichtet wären, so würden sie es auch nachher nicht sein, oder sie müssten eben eine Drehung erfahren. Für diesen Fall ist somit schon die frühere Stellung von Bedeutung für die Bestäubung. — Sie ist es aber auch allgemein.

Gerade wie nämlich die Zygomorphie eine im phylogenetischen Sinne spätere Erscheinung ist als die Regelmässigkeit der Blumen, wie sie der letzteren gegenüber ein durch Züchtung seitens der Insekten hervorgebrachter Fortschritt ist, so fasse ich auch die Eigenschaft der Blumen, ihre Staubgefässe im Interesse der Bestäubung zweckmässig bewegen zu können, als einen Fortschritt auf, den sie über die blosse günstige Stellung der Staubgefässe hinaus gemacht haben. Es wird sich daher auch bei solchen Blumen, bei denen die Staubgefässe die erwähnten Bewegungen ausführen, zeigen lassen, dass schon die Stellung der Staubgefässe an und für sich — also vor Eintritt dieser Bewegungen — eine für die Bestäubung zweckmässige ist; oder wenn dies nicht immer der Fall sein sollte, so wird man doch annehmen dürfen, dass überall da, wo sich die Stellung der Staubgefässe, als eine für die Bestäubung zweckmässige deuten lässt, sie auch wirklich eine solche ist.

Dies haben wir denn in der That bei *Parnassia palustris* wie bei den *Papilionaceen* gesehen, und dies zeigt uns der vorliegende Fall von neuem.

Wollte man dieser Auffassung nicht Platz geben, so würde wohl die Bewegung der Staubgefässe von *Aconitum Napellus* verständlich sein, die eigentümliche Stellung der Staubbeutel im unreifen Zustand aber bliebe gänzlich unerklärt; besonders räthselhaft aber müsste sie erscheinen, wenn man sie mit der Stellung der Staubbeutel der Gattung *Delphinium* vergleicht, bei welcher ebenfalls eine Bewegung der Staubgefässe zu beobachten ist.

### 38. *Aconitum Lycoctonum* (Eisen- oder Sturmhut).

Die Stellung der Honigbehälter ebenso wie die der Staubbeutel ist bei dieser Pflanze genau dieselbe wie bei *Aconitum Napellus*. Die Unterschiede der Blumen liegen in der Form der Honig führenden Kronblätter und der Kelchblätter.

### 39. *Delphinium grandiflorum* (Rittersporn).

Wieder stecken hier in dem hinteren Kelchblatt, welches



zu einem Sporn ausgebildet ist, die beiden hinteren, den Honig enthaltenden Kronblätter.

Merkwürdiger Weise aber sind die Staubgefässe hier — anders als bei den *Aconitum*-Arten und ebenso wie bei den mit regelmässigen Blumen ausgestatteten *Ranunculus*-Arten — extrors.

Wie schön aber in diesem Falle gleichwie in den beiden vorhergehenden das Prinzip zum Ausdruck gelangt, dass die Staubbeutel der Stelle, wo das Insekt anfliegt, zugekehrt sind, das zeigt eine genauere Betrachtung der Blume.

Diese lässt uns nämlich — entgegen dem Beispiel von *Aconitum* — eine Anhäufung der Staubbeutel im hinteren Teile der Blume finden. Die zahlreichen hinteren Staubbeutel blicken nach hinten (extrors), während die seitlich und vorn stehenden seitwärts nach aussen gerichtet sind und nur wenige der vorderen sich entschieden nach vorn wenden (also ausgesprochen extrors sind). (Vergl. Taf. V, Fig. 16).

Ferner sind die Staubbeutel etwas nach oben gerichtet und bieten sich so dem Bauch des sich auf sie setzenden Insekts dar.

So ist also auch hier wie bei *Aconitum* diejenige Anordnung getroffen, welche es am besten ermöglicht, dass das auf der Blume sitzende und sich dann von ihr entfernende Insekt mit Blütenstaub bestrichen wird. (Die Staubbeutel blicken nach dem Honigbehälter).

## V. *Cruciferen*.

Nach den Angaben Hildebrands in seinen „Vergleichenden Untersuchungen über die Saftdrüsen der *Cruciferen*“<sup>1)</sup> finden sich bei einer Anzahl von *Cruciferen* die bei den kurzen Staubgefässen stehenden Honigdrüsen von jenen aus nicht nach innen, sondern nach aussen zu vor (oder sie umgeben die Staubfäden ganz, sind aber aussen dicker), während doch entweder alle oder wenigstens die kurzen Staubgefässe intrors sind.

In diesen Fällen besitzen aber mehrfach die an den kurzen Staubgefässen befindlichen Kelchblätter Aussackungen. Diese Kelchblätter sind also hier Saffhalter, und der Honig fliesst um so leichter nach ihnen ab, als die Honigdrüsen aussen am Grunde der Staubfäden sitzen. Nun fragt es sich nur noch,

<sup>1)</sup> Pringsheims Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 12. Band, 1879–1881. S. 10–40. Tafel I.

die der scheinbaren Unzweckmässigkeit abgeholfen ist, dass die Safthalter ausserhalb der Staubgefässkreise angelegt sind, während die kurzen Staubgefässe intrors sind, sich also von innen wegwenden. Bei den so beschaffenen Blumen sind die Kelchblätter meist anliegend oder die Staubgefässe zurückgespreizt und so ihrerseits den Kelchblättern anliegend, während zwischen Staubgefässen und Griffel ein Zugang vorhanden ist; das Insekt besucht diese Blumen daher von innen her, und indem es seinen Rüssel zwischen die seitlichen Kronblätter in die Kelchausbuchtungen steckt, wischt und drückt es an den Beuteln der kürzeren Staubgefässe. — Die Bestäubung des Insekts erfolgt somit hier allerdings nicht beim Verlassen der Blume, wie in den meisten Fällen. — So ist es bei *Aubrietia Pinardi*, *Arabis Thaliana*, *Arabis Fida*, *Cardamine pratensis*, *Cardamine amara*. Die median stehenden Drüsen, welche sich auch aussen von den langen Staubgefässen befinden, sind hier durchweg ohne Verrichtung (steril).

Bei denjenigen *Cruciferen*, deren Blumen keine ausgesackten Kelchblätter haben, treffen wir vielfach — wie in den oben von uns beschriebenen Beispielen — die Honigbehälter innen an; so noch bei *Iberis pinnata*, *Berteroa incana*, *Brassica balearia*, *Draba zerna*, *Lepidium sativum* u. a.; (in diesen Beispielen sind die Drüsen aussen am Grunde der langen Staubgefässe steril oder fehlend); ferner bei *Lobularia maritima*, *Crambe hispanica*; hier sollen nach Hildebrand die Drüsen an den langen Staubgefässen nicht steril sein, da er aber unter diesen Fällen auch *Thlaspi* auführt, so möchten wir im Hinblick auf das bei dieser Gattung von uns Gesagte die Vermutung nicht ausschliessen, dass auch hier eine Verkümmerung oder ein Verlust der Verrichtung im Gange ist.

Indessen können die medianen Honigbehälter auch Zweck besitzen. Durch die Anhängsel, welche die Fäden der langen Staubgefässe bei *Crambe hispanica* besitzen (vergl. den von Hildebrand gegebenen Grundriss), wird hier ein Zugang zu den medianen Honigbehältern von aussen verhindert. Dies ist notwendig, weil letztere funktionieren und bei einem von aussen erfolgenden Besuch derselben die Staubbeutel nicht berührt zu werden brauchen, was ja doch — um so sagen zu dürfen — in der Absicht der Blume liegt. Ein Insekt, welches aber von innen her sich an die medianen Honigbehälter heranmacht, kann wohl die Beutel der langen Staubgefässe streifen. Auch bei *Lobularia maritima* ist letzteres nicht ausgeschlossen,



Im ganzen aber neigen die *Cruciferen* zu einer Vernachlässigung der medianen Honigdrüsen hin.

Es bleiben nun noch gewisse Arten der *Cruciferen* übrig, welche ebenfalls nicht ausgesackte Kelchblätter besitzen, denen aber trotzdem die bei den kleinen Staubgefäßen stehenden (transversalen) Honigbehälter sich aussen befinden oder wenn sie die Fäden ganz umgeben, aussen stärker entwickelt sind.

Auch diese Beispiele sind verständlich, sobald die Einrichtung der Blume den Insektenbesuch nur von innen gestattet und es dem Insekt ermöglicht ist, seinen Rüssel nach außen (zu den Honigbehältern) vorzustrecken. Hildebrand macht darüber nicht überall Angaben; doch scheint es der Fall zu sein, denn bei *Draba aizoides* sind alle Staubfäden gespreizt. Bei *Dentaria digitata* zeigen sich die seitlichen Kelchblätter bereits etwas ausgesackt; also zielen diese Blumen zu den erst erwähnten hinüber. Sonst gehören noch *Turritis glabra* und *Cardamine impatiens* hierher.<sup>1)</sup>

Bei *Cardamine hirsuta* ist ein Zugang von innen nicht möglich, weil die Beutel sämtlich der Narbe anliegen; dadurch wird Selbstbestäubung (freiwillige Selbstbestäubung) hergestellt, die hier in der That vor sich geht. Auch bei anderen *Cruciferen* zeigt sich ein Hang zur freiwilligen Selbstbestäubung, besonders bei denen, welche in ihren Einrichtungen keine völlige Zweckmässigkeit in bezug auf Insektenbestäubung erkennen lassen.

Im ganzen bieten viele *Cruciferen* keine guten Beispiele zweckmässiger Blumeneinrichtung dar. Ich möchte, um dies zu erklären, die Annahme machen, dass wir hier mannichfache Uebergangsformen von einer älteren, in einer Art zweckmässigen zu einer neueren, auf andere Art zweckmässigen Blumenform vor uns haben. Die Uebergangsformen selbst bieten dann minder zweckmässige Einrichtungen dar. — Die ältere Blumenform stellen *Sinapis arvensis* und *Hesperis matronalis* vor. Hier ist die gegenseitige Stellung der Honigbehälter und Staubbeutel wohl zweckmässig. In der neueren Blumenform wie sie z. B. *Arabis Thaliana* und *Cardamine pratensis* erkennen lassen, ist für besseren Schutz der Honigbehälter und

<sup>1)</sup> Ich hatte leider im Sommer 1885, in dem ich meine Beobachtungen anstellte, noch nicht Gelegenheit und Zeit, diese Fälle genau zu prüfen. Sonst erwähnten Blumen habe ich selbst untersucht.

honigs gesorgt (durch die Kelch-Aussackungen), diesem zugehörig sind die Honigdrüsen nun hinter den kurzen Staubgefässen hervorgewachsen. Aber es konnte der im ganzen Familiencharakter wurzelnde Bau der Blume nicht so verändert werden, dass nun die Staubgefässe extrors geworden wären. Anstatt daher dies eingetreten ist, ist der Zugang zu dem Honig von aussen her beschränkt und der von innen, der das Insekt an die Staubbeutel heranführt, erleichtert.

Immer bleiben und blieben (wenn vorstehende Annahme richtig ist) die Uebergangsformen etwas unvollkommen, und daher muss denn auch vielfach die freiwillige Selbstbestäubung als Ersatz eintreten, während vielleicht erst die zukünftige Entwicklung dieser Familie einen durchaus vollkommenen Blumenbau zeitigt.

### XIX. *Geraniaceen.*

#### 40. *Erodium cicutarium* (Reiherschnabel).

Die obdiplostemonische Blume besitzt 5 Kelchblätter; 5 mit denselben abwechselnde Kronblätter; 5 äussere, vor den Kronblättern stehende Staminodien; 5 innere, vor den Kelchblättern stehende (fruchtbare) Staubgefässe; 5 mit diesen abwechselnde, erwachsene Karpelle; die Staubgefässe besitzen an ihrem Grunde aussen 5 rote Honigdrüsen, die man als einen besonderen Ringkreis auffassen kann; dieselben stehen also vor den Kelchblättern. (Vergl. Taf. V, Fig. 17.) Sie werden von wenigen Haaren (Saftdecke), welche die Kronblätter seitlich tragen, nur unvollkommen geschützt; besser von den sie überragenden Kronblättern selbst. Die Staubgefässe sind in der Knospe extrors. Dieser Umstand zusammen mit dem, dass sie der Griffelsäule anliegen, stimmt mit den bisher aufgeführten Erklärungen nicht überein.

Trotzdem zeigt sich eine Annäherung an dieselben darin, dass die reifen Staubgefässe, die Griffel überragend, ihre Staubbeutel theils nach oben, theils zur Seite und halb nach aussen wenden. Immerhin entspricht die Anordnung der Staubbeutel sich so unserem oben ausgesprochenen Gesichtspunkte nur in geringerem Masse, so dass es naheliegend erscheint, dass bei dieser Pflanze vielfach Selbstbestäubung an die Stelle der Fremd-Bestäubung durch Insekten tritt.



Darauf deutete die Wahrnehmung hin, dass der Beutel eines reifen Staubgefässes mehrfach der Narbe auflag, diese feucht, die Honigdrüsen gleichzeitig aber trocken waren. In solchen Fällen, wie sie häufiger zu sein scheinen, wird zu Zeit, als die Drüsen ihren reichlichsten Honig absonderten, eine Bestäubung wegen der unvollkommenen Einrichtung der Blume unterblieben und daher nun nachträglich die Selbstbestäubung in Wirksamkeit gesetzt sein.<sup>1)</sup>

Bemerkt sei noch, dass die Blüte von *Erodium cicutarium* vielfach zur Zygomorphie neigt, welche sich in der Krone bemerkbar macht. Zwei Kronblätter sind nämlich oft (aber nicht immer) kleiner als die anderen drei und besitzen ausserdem einen schwarzen oder schwarzgrauen oder schwarz und weiss gesprenkelten Fleck (Saftmal).<sup>2)</sup>

(Schluss folgt.)

## Lichenologische Beiträge von Dr. J. Müller.

### XXIV.

1001. *Stereocaulon cornutum* Müll. Arg., podetia in caespitibus connata, 6—7 cm. longa, valida, simplicia v. apice breviter divergenter bifurcata, recta v. curvata, sensim cornuto-acuminata, valide granuloso-squamulosa; axis  $1\frac{1}{2}$  mm. latus, albidus, subfarinulentus, haud distincte arachnoideus, apicem versus nudius caeterum squamulis crassis et latis obtuse inciso-lobatis tectus inferne cum squamulis 3—4 mm. latus; apothecia omnia lateralia, sessilia et breviter podicellata, podicellis diametro aperturam 2—3-plo brevioribus, juniora distincte lecanorina margine paleo integro cincta, demum biatorina et nigro-fusca,  $\frac{1}{10}$ —1 mm. lata; sporae 28—32  $\mu$  longae et  $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$   $\mu$  latae, (2—) 4-loc.

<sup>1)</sup> Vergl. auch H. Müller, Befruchtung der Blumen durch Insekten, S. 167.

<sup>2)</sup> Siehe auch Sprengel, Das entd. Geheimnis d. Nat. S. 339. Er giebt an, dass — abgesehen von der Krone — die Blume völlig regulär sei. H. Müller giebt in den „Alpenblumen“ an, dass er auch eine Irregularität der Honigbehälter bemerkt habe (S. 178). Ebenda berichtet er auch, dass er Exemplare ohne Saftmal gesehen habe. — Derartige Exemplare fand ich im Juni 1885 bei dem grossen Wasserturm von Westend bei Berlin.

res, utrinque obtusiusculae. — Species insignis, affinis *St. gracioso* Schaer. et *St. verrucifero* Nyl. — In montanis Jamaicae prope Gordon-Town (comm. cl. Joshua).

1002. *Stereocaulon proximum* Nyl. v. *nudatum* Müll. Arg.; podetia 3–6 cm. longa, distincte graciliora (quam in planta gemina speciei), fere a basi ramosa, cum ramis superne verrucoso-corticata, caeterum nuda, glabra, circa medium fibrillosa, inferne longo tractu v. etiam fere usque ad apicem ecorticata et cartilagineo-laevis, osseo-alba aut albida. — Gonidia et perae omnino ut in specie. — A *St. proximo* v. *macrocarpoide* Nyl.) differt podetiis multo gracilioribus, magis albidis et longo tractu decorticato-laevis. — In Australia ad Brogers Creek: Mueller n. 10 (comm. Dr. F. v. Müller), et dein in Australia Fries (ex hb. Hampeano).

1003. *Cladonia rangiferina* Hoffm. v. *intricata* Müll. Arg.; podetia alba v. stramineo-alba, 2–3-pollicaria, suberecta, tenuia, primaria  $\frac{4-5}{10}$  mm. crassa, undique laxè patenter et subintricatim ramuligeri, ramilli ultimi laeves, divergentes bifurcati, extremities pallide ustulatae. — Superficies ramulorum minus soluta et podetia minus translucens-tenuia quam in var. *pycnoclada*, ista tenuior et magis intricatim ramulosa quam in var. *alpestris* v. *sylvatica* et v. *crispatula*. — In montanis Jamaicae ad Gordon-Town: J. Hart (comm. cl. Joshua n. 71).

1004. *Cladonia ceranoides* Schaer. v. *multipartita* Müll. Arg.; podetia 2–3-pollicaria, fusciscentia v. hinc inde superne albida et decorticata, superne scyphis evanescentibus proliferatione breviuscule et fastigiatim subrepetito-multipartita, minute squamulosa, inferne autem foliolis pro genere magnis subbipinnatis ornata. — Var. insignis, fastigiatim multiramulosa et inferne simul macrophylla; foliola magnitudine ad illa *Cl. Dilobata* Flk. accedunt. Cyphi nonnulli speciminis aperti sunt. — Ad terram in montibus insulae Jamaicae prope Gordon-Town: J. Hart (comm. cl. Joshua).

1005. *Cladonia pityrea* v. *subsquamosa*; *Cladonia delicata* v. *subsquamosa* Leight. Lich. of Ceyl. n. 12; podetia subpollicaria, pallida, superne e continuo mox grosse disrupto-granulosa, deorsum lepidoto-pulveracea et parce foliolosa, superne distincte et leviter aut non scyphoso-incrassata. — In Ceylonia; Thwaites, et in Australia ad Upper Namoi River in territ. New South Wales: Dr. Crawford n. 3.

— — v. *foliolosa*; *Cladonia lepidula* v. *foliolosa* Müll. Arg. L.



B. n. 552; podetia semipollicaria, nigrescentia, rigidula, squamuloso-granulosa et parce foliolosa, apice usque ad apothecia cylindrica, sc. non distincte scyphoso-incrassata. — A *Cl. lepidula*, quae tenella et debilis, separanda est, ut jam antea a Wainio mihi indigitavit et mediante varietate praecedente pulchre cum *Cl. pityrea* conjungitur. — In Australia ad Twofold Bay: White.

1006. *Usnea dasypogoides* Nyl. v. *cladoblephara* Müll. Arg. rami majores minute papilloso, reliqui tenues laevissimi; apothecia parvula, ad marginem et paullo infra marginem ciliis pro parte simplicibus elongatis et aliis majoribus diametro apotheciorum 2—4-plo longioribus et patenter ramilligeris ornata. — Corticola in Jamaica ad Gordon-Town: J. Hart (comm. et Joshua n. 66).

— v. *angulosa* Müll. Arg.; tenella, erecta; rami primarii saltem inferne teretes, superne cum ramis et ramulis obsoletosorediosis leviter lacunoso angulosi. — Habitus ut in v. *sorediosula*, sed rami et ramilli fere ut in *U. lacunosa* angulosi. — Upper Swan River in Australia occidentali: Miss Sewell.

1007. *Sticta Karstenii* Müll. Arg.  $\beta$ . *linearis*; laciniae tantum 1—1½ mm. latae, similes lobis ultimis *S. multifidae* Laur. an laciniiis *S. stenophyllae* Müll. Arg. L. B. n. 403, sed ab illa differ pagina infera nuda et ab hac divisionibus magis lineari-elongatis tenuioribus et pseudocyphellis tantum rudimentariis per exiguis et raris. — In Queensland Australiae orientalis, ubi etiam forma normalis speciei, cum *Lobaria pulmonacea* v. *papillaris* [Del.] et var. *hypomela* [Del.], ad Clarence River, Macleay River et Moona Walcha et Blumfields River (Miss Thorneston Rev. Crawford, Akbrawford et Miss Bauer).

1008. *Sticta Filix* Hoffm. Plant. Lichenos. t. 55 v. *myrioloba* Müll. Arg.; tota planta distincte gracilior, secus margines fere undique lobulis parvis corallino-linearibus v. fere opuntioideis saepe aggregatis crebre ornata. — Sterilis tantum nota, a gonidia vera, habitus, colores partium, frondis stipitatae pagina infera inferne valide prominenter costata et cyphellae bene cum specie conveniunt. — In Australia orientali et austro-orientali, ad Toowoomba: Hartmann, et M'Leay River: Ruddle et Richmond River: Camara n. 50, ubi etiam *Sticta Camara* Müll. Arg. L. B. n. 402 et 563, primum sterilis, dein cum apotheciis sed absque basi frondium visa, nunc bonis speciminibus recepta (Hartm. n. 22) definite breviter stipitata est et omnin

dem est ac *St. dichotomoides* Nyl. Syn. p. 355 (fide specim. Mens. a cl. Vesco lecti).

1009. *Knightiella* Müll. Arg. Thallus foliaceo-parmeliatus, laciniosus, rhizinis fasciculatis affixus, cyphellis destitutus; gonidia laete viridia, in quaque cellula generatrice diu persistente numerosa, cellulae generatrices glomeratim cohaerentes; apothecia facie superiore thalli inserta, gymnocarpica, ecanorina; paraphyses liberae; sporae hyalinae, transversim ovatae. — Juxta *Ricasoliam* locanda. Gonidia vera praeter colorem laete viridem prima fronte glomerulos gonimiales *Stictinae* imitant, sed vere quasi gradum magis compositum structurae videntur *Cystococci* Naeg. (Einzell. Alg. p. 84 t. 3 E), aut, excepto colore, *Microcystidis* Kütz. (Tab. phyc. I. t. 8—9). — Genus in honorem cl. Dr. Ch. Knight, F. L. S., de Lichenographia Novae Zelandiae et regionis New South Wales Australiae bene meritum est.

1010. *Knightiella leucocarpa* Müll. Arg., thallus diametro vix sollicaris, argillaceo- v. subcinereo-albidus; laciniae breves, imbricatim crenatae, caeterum subintegrae, lobis rotundatis, planae v. margine subundulatae, subtus lacteae et rhizinis nigris fasciculatis distantibus praeditae; gonidia 4—8  $\mu$  lata, primum ob mutationem pressionem angulosa, dein globosa, microgonidia pauca adnata, membranula pertenui et hyalina distincta praedita; apothecia pauca, in laciniiis sparsa, sessilia, 1—3 mm. lata, crasse thallino-marginata, margo integer, discus planus, vix margine superatus, junior subfarinoso-albus, dein albido-carneus; paraphyses capillares, parum copiosae; asci lineares, seriati 8-spori; sporae hyalinae, fusiformes, 18—22  $\mu$  longae, 4—8  $\mu$  latae, 2-loculares v. raro (dissepimentis 2) et 3-loculares. — Mt. William in Australia, altit. 5000 ped.; Sullivan n. 85.

1011. *Parmelia virens* Müll. Arg.; thallus laciniatus, rigidus, supra obscure olivaceo-virens, laevis, subtus hinc inde ad marginem albidus, caeterum fusco-niger, nigro-tomentosus v. hinc inde versus marginem latius v. angustius glaber; laciniae sinuato-lobatae; apothecia subpodicellata, alte urceolata, extus laevia, reticulatim rugosa, margo integer v. demum crenatus, nudus; discus rufo-brunneus, nudus (centro haud raro ut in affinis pertusus); sporae octonae, globoso-ellipsoideae, 8—11  $\mu$  longae, 7—8  $\mu$  latae. — Sporarum forma ut in *P. sphaerospora*, habitus autem ut in *P. abessinica*, v. etiam fere ut in *P. perforata*, sed thallus rigidior, sub lente non minute reticulatus, sub-



tus ad marginem pro parte albus et sporae minores et subobovatae. — Corticola ad Toowoomba in Australiae re-  
 Queensland: Hartmann.

— — *β. sorediata*; margines loborum undulati, albo-sorediati.  
 — Cum forma normali: Hartmann.

1012. *Parmelia tiliacea* v. *feracissima* Müll. Arg.; laciniae adpressae, ad peripheriam tantum distinctae, supra laeves, subtus nigro-rhizinosae, undique fere usque ad imum margine creberrime apotheciis abortivis exiguis obtectae. — Lacini thalli inter plantam genuinam speciei et v. *sublaevigatae* medium tenere videntur, supra haud rugosae (at non nisi sub marginem ultimum perspicuae, caeterum apotheciis initiiis occultatae sunt). Apotheciorum subevolutorum noster ipse copiose fert spermogonia. — Corticola prope Guntah in Australiae prov. New South Wales: Hamilton n. 5.

1013. *Parmelia brachyphylla* Müll. Arg.; thallus microphyllus imbricatus et sparsim laciniosus, coerulescenti- v. glaucodius, nitidulus; laciniae  $1-2\frac{1}{2}$  mm. longae et subduplo longior quam latae v. rarius majores, subcuneatae, incisopaucilobae undique arcte adpressae, convexulae et laeves, subtus nigrescentes brevissime et parce atro-rhizinosae, margine hinc inde obductae; apothecia parva,  $\frac{3}{4}-1$  mm. lata, sessilia, margine thalli tenui integro cincta (dum  $1\frac{1}{2}$  mm. lata, at deformata, vido-expallentia); discus fuscus, nudus; epithecium fuscum; rae in ascis angustis 8-nae,  $6\frac{1}{2}-10$   $\mu$  longae et  $4\frac{1}{2}-5$  latae. — Exiguitate laciniarum thalli et apotheciorum distincta a formis depauperatis *P. tiliaceae* recedit colore *Physcia chellae* thalli et laciniis arctius adpressis et minutis apotheciis. Horum discus ut in *Lecanora badia* coloratus est, sed exiguius. — Saxicola prope Lydenburg in territorio Transvaal: Dr. V. (comm. Dr. Lahm).

1014. *Parmelia proboscidea* v. *aspera* Müll. Arg.; lacini margine modice atro-ciliatae, non adscendentes, supra isothecae, subtus pallidiores. — Ad Caracas: Dr. Ernst n. 7. in Ash Island Novae Hollandiae ad Hunters River: Ford ad Upper Hunters River: Miss Carter.

1015. *Parmelia furcata* Müll. Arg.; thallus confertim ciliato-laciniosus; laciniae dichotome divisae, furcatae, lineares  $1-2$  mm. latae, supra plano-concavae, divisiones ultimae bifurcatae et saepe emarginatae aut bilobulatae, patentes, argillaceo-subflavescens, nonnihil cinerascens, laeves,

laeves et fusco-pallidae aut pallidius aut obscurius  
 annae, haud rhizinigeræ; apothecia parva, margo crenatus,  
 discus fuscus et nudus. — Sporae haud evolutae. Proxime accedit  
 et similiter tinctam *P. hypoleiam* Nyl., sed laciniae non plano-  
 convexiusculae, subtus (caeterum pallidiores) firme laeves et  
 nudae speciem diversam indignant. — Saxicola ut videtur, in  
 Australiae prov. New South Wales: Leichhardt (comm. F. v.  
 Müller).

1016. *Parmelia ferax* Müll. Arg.; thallus quoad colorem  
 crispasque paginæ, indumentum inferioris, et apothecia ut in  
 forma genuina *P. conspersae*, sed thalli laciniae centro v. fere  
 undique latissime confluenti-connatae, in plagam continuam  
 actae, peripherice autem cum iis *P. conspersae* conformes, pars  
 continua creberrime grosse plicato-granosa et crebre spermo-  
 gonia et apothecia (raro bene evoluta) ferens, spermogonia et  
 apothecia in vertice granorum nascentia; discus fusco-rufus;  
 margo integer; sporae ellipsoideae, 13–16  $\mu$  longae et 7–8  $\mu$   
 laeves, i. e. definite majores quam in comparata specie. — Cor-  
 ticola prope Guntawang in Australiae prov. New South Wales:  
 Hamilton n. 2.

1017. *Parmelia physodes* v. *mesotropa* Müll. Arg.; laciniae  
 thalli 1½–2 mm. latae, undique discretæ, conformes, leviter  
 convexae et laeves, albidae, non sorediosae, subtus nigrae, apicem  
 versus longiusculo tractu albae. — Medium tenet inter *P. phy-  
 sodes* normalem et ej. var. *mundatam*. — Ad Upper Hunter  
 River Australiae: Miss Carter (comm. F. v. Müller).

1018. *Parmelia dichotoma* Müll. Arg.; laciniae thalli copiosae,  
 imbricatae, circ. bipollicares, elongato-lineares, 1–2 mm. latae,  
 raries varie dichotome v. fere dichotome ramosae, supra plano-  
 convexulae, glaucae, laevigatae, nitidulae, apice anguste obfu-  
 scatae, subtus plano-concavae et undique fuscae v. hinc inde  
 pallido-expallentes, undique laevigatae et nudae, haud foveolatae  
 (apothecia ignota). — Species pulchre distincta, inter *P. physo-  
 des* et *P. hypotrypam* inserenda. Laciniae longe tenuiores quam  
 in citatis speciebus, subtus haud tomentes, nec rugosae, nec  
 sub apice foveolatae, e tota natura et pagina infera omnino  
 tamen evidenter iis proxima. — Saxicola videtur in Braid-  
 wood District Australiae, alt. 3700 pedum: Bäuerlen n. 204 (si-  
 militer ac reliquae australienses a cel. F. v. Müller benevole  
 communicata).

1019. *Physcia tribacina* Nyl. v. *tennis* Müll. Arg.; thalli laci-



niae abbreviatae, planae, quam in planta europaea 2—3-p. angustiores, tenues, confertim divisae, margine subadscendem. soresioso-crenulatae. Apothecia ignota. — Supra saxa ad Clarendon prope St. Vincents Gulf Australiae: Tepper n. 581.

1020. *Physcia Hamiltoni* Müll. Arg.; thallus squamulosus fere psorinoides; squamulae circ.  $\frac{1}{2}$  mm. longae, ad peripheriam subradientes, subovatae, crenulatae, adpressae, cinereae et laeves, subtus subpallidae, minute rhizinosae; apothecia parvula  $\frac{3}{4}$ — $\frac{6}{8}$  mm. lata, adpresso-sessilia; margo cum thallo concolor et integer; discus nigro-fuscus; epithecium fuscum; hypothecium hyalinum; sporae in ascis 8-nae, 2-loculares, 33—40  $\mu$  longae 15—18  $\mu$  latae. — Species thallo minute squamuloso, caeterum more Physciae rhizinis substrato affixo, apotheciis parvis sporis pro genere sat magnis distincta est. — Corticola Guntawang in Australiae prov. New South Wales: Hamilton n. 10 pr. p.

(Fortsetzung folgt.)

### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

220. Willkomm, M.: Forstliche Flora von Deutschland und Oesterreich. 2. vielfach vermehrte, verbesserte und wesentlich veränderte Auflage. Erste Lieferung. Leipzig, Winter 1886.
221. Karsten, G. in Rostock: Ueber die Anlage seitlicher Organe bei den Pflanzen. Mit 3 Tafeln. Leipzig, Engelmann, 1886.
222. Fünfstück, M.: Naturgeschichte des Pflanzenreichs. Grosser Pflanzenatlas mit Text für Schule und Haus. Stuttgart, Haenselmann, 1885.
223. Solereder, H.: Ueber den systematischen Wert der Holzstructur bei den Dicotyledonen. München, Oldenbourg, 1886.
224. Joly, Ch.: Note sur l'enseignement agricole en France à l'Etranger. Paris, Rouguier et Co., 1886.

# FLORA.

69. Jahrgang.

17.

Regensburg, 11. Juni

1886.

1886. Karl Friedr. Jordan: Die Stellung der Honigbehälter und der Befruchtungswerkzeuge in den Blumen. (Schluss.) — Einläufe zur Bibliothek auf zum Herbar.

## Stellung der Honigbehälter und der Befruchtungswerkzeuge in den Blumen.

Cytophysiographisch-physiologische Untersuchungen

von Karl Friedr. Jordan.

(Schluss.)

### XX. *Umbelliferen*.

*Daucus carota* (Mohrrübe); *Seseli annuum* u. v. a.

Der Kelch fehlt oder ist wenig entwickelt; 5 Kronblätter, mit abwechselnde Staubgefäße, 2 verwachsene Karpellen um die Blume zusammen. Der Fruchtknoten ist unterständig. Auf demselben sitzt, umgeben von Staubgefäßen und Kelchblättern, eine glänzende, feuchte Honigscheibe, aus deren Mitte die beiden Narben hervorragen. Die Staubgefäße sind extrors, wenngleich die Fäden in der Jugend so eingeengt sind, dass die Beutel nach innen schauen. (Vergl. Taf. Fig. 15). Es scheint dieser Fall auf den ersten Blick ebenbürtig zu sein wie der vorige.

Nicht man aber zu, wie das Insekt die in dichten Dolden zusammen stehenden *Umbelliferen*-Blumen besucht, so erkennt man, dass die Extrorsität der Staubgefäße, trotzdem die Honigscheibe sich innen befinden, gerade zweckmässig ist. Das



Insekt läuft nämlich über die eine Ebene bildende Blütendolde hinweg und saugt so, auf einer Blume stehend, schon aus dem Behälter einer nächsten (benachbarten) den Honig. Dabei reibt es sich gegen die Beutel der abstehenden Staubgefäße und wird so mit Staub bedeckt. Die Staubbeutel sind, damit das Insekt auch gegen sie anlaufe, niedrig gestellt, die Fäden ziemlich wagerecht ausgestreckt. Da das Insekt schnell über eine Dolde hinläuft, so ist es von Vorteil, dass die Berührung mit den Staubbeuteln eine heftige ist; auch darum werden dieselben von den wagerechten Fäden starr nach aussen gehalten.

Eine zygomorphe Beschaffenheit zeigen die Randblumen der Dolde, entsprechend ihrer nicht-terminalen Stellung.

## XXI. *Ericaceen*.

### 42. *Calluna vulgaris* (Heidekraut).

Die Blume ist nach der 4-Zahl gebaut. Kelch und Krone sind verwachsenblättrig und besitzen je 4 Zipfel. Die Krone umgibt die 2-4 extrorsen Staubgefäße. In der Mitte stehen die 4 verwachsenen Karpelle. Der Fruchtknoten und die Narbe sind 4teilig, zwischen beiden befindet sich 1 Griffel. Am Grunde des Fruchtknotens bemerkt man 8 schwarzbraune Honigdrüsen, und zwar an jedem Teile des Fruchtknotens 2, so dass die 8 Honigdrüsen zwischen je einem inneren und einem äusseren Staubgefäss hervorsehen.

Hier fällt uns zunächst der Umstand auf, der uns schon bei *Convolvulus arvensis* entgegentrat, dass sich trotz der Extrorsität der Staubgefäße die Honigbehälter doch innerhalb der Staubgefässkreise vorfinden. Aber wie es dort der Fall war, so legen sich auch hier die Staubbeutel und auch bereits die Fäden eng an den Stempel an. Und dass bei dieser Stellung die Honigdrüsen innerhalb der Staubgefässkreise angelegt sind, scheint den besseren Schutz derselben zum Zweck zu haben; darum also weicht die Blume in ihrem Bau von der Sonderregel über Introrsität und Extrorsität ab. Aber auch hier zeigt sich weiter, wie dem besuchenden Insekt, welches sich auf den Rand der Krone setzt, die Erlangung des Honigs bequem gemacht wird. Der Honig quillt nämlich aus den Behältern zwischen den Staubfäden hervor und bildet in den

wischenräumen derselben grosse Tropfen, welche von den Insekten leicht zu erlangen sind.

Während Kelch und Krone und auch die Honigdrüsen vollständig regelmässig angeordnet sind, ist der Griffel nach hinten gebogen, da die Blumen wagerecht von der Hauptachse abstehen, gleichzeitig nach oben gebogen. Mit dem Griffel sind auch die ihn dicht umgebenden Staubbeutel nach derselben Richtung gebogen, so dass der vordere, untere Teil des Randes der Blume den Insekten als vorteilhafter Anflugspunkt eingeräumt wird. (Vergl. Taf. V, Fig. 19.)

Es neigt die Blume also teilweise zur Zygomorphie. Im Zusammenhange damit steht, dass die Blumen nicht terminal, sondern in gedrängten Trauben seitlich angeordnet sind.

Nebenbei erwähnen wollen wir noch, dass die Staubgefässe einen mechanischen Kippapparat darstellen, welcher die Befruchtung sichert. Die Beutel sind nämlich um ihre Ansatzstelle an den Fäden (Taf. V, Fig. 19, a) drehbar und besitzen zwei Verlängerungen nach unten (Hörner), die sich nach vorn vorlegen. An diese stösst das in die Blume eindringende Insekt an, und infolgedessen schlägt der Beutel nach vorn und unten um — auf die Rückseite des Insekts, welche so mit Blütenstaub bedeckt wird.

## XXII. *Convolvulaceen.*

### 43. *Convolvulus arvensis* (Acker-Winde).

Für diese Pflanze, die wir hier im Zusammenhange noch einmal aufführen, verweisen wir auf unsere bereits oben gegebene Besprechung.

## XXIII. *Labiaten.*

### 44. *Glechoma hederacea* (Gundermann).

Die Blumen dieser Pflanze sind ausgesprochen zygomorph. Kelch und Krone sind verwachsenblättrig, und die Staubfäden sind mit der Kronröhre verwachsen. Der Kelch hat 2 nach vorn, 2 nach hinten gerichtete Zipfel, während die Krone eine aus 4 Blättern verwachsene (daher 3zipflige) Unterlippe und eine aus 2 Blättern verwachsene Oberlippe besitzt. Die Unterlippe



ist an ihrem Rande vorgestreckt und wagerecht ausgebreitet. Hier fliegt das Insekt an.

Die beiden hinteren, längeren Staubgefässe sind entschieden intrors; die beiden vorderen, kürzeren zeigen eine nach hintere gehende Biegung und Drehung des Fadens, durch welche die Beutel nach hinten rücken und zugleich eine extrorse Stellung (d. h. von der Achse weggewendet) einnehmen; so dass demnach alle 4 Staubgefässe ihre Beutel nach vorn wenden — nach der Unterlippe, dem Anfliegepunkt der Insekten, hin.

Unser Grundriss zeigt diese Stellung der Staubgefässe wäre also als ein Querschnitt durch die Blume in der Höhe der Beutel anzusehen, wenn er nicht zugleich die Honigbehälter zeigte; deshalb giebt er ein Bild, wie es die Blume von oben gesehen: aus der Vogelschau gewährt. (Vergl. Taf. V, Fig. 20).

Was den Honigbehälter betrifft, so ist auch dieser zygomorph; der Grundriss und die Seitenansicht (vergl. Fig. 21) diese ist die Seitenansicht von *Ajuga genevensis*) lässt dies erkennen. Der Honigbehälter ist ein 4lappiger Wulst, welcher den aus 4 Klausen bestehenden Fruchtknoten umgiebt; die Lappen wechseln mit diesen Klausen ab; der vorderste Lappen ist bedeutend grösser und ragt höher am Fruchtknoten hinauf als die drei anderen. Ausserdem ist der vordere Lappen von gelber Farbe, während die anderen weisslich grün aussehen. Alles dies legt es nahe, den vorderen Lappen als den eigentlich oder vorzugsweise funktionierenden, die anderen als in Verkümmerniszustande befindlich anzusehen.

Diese Beschaffenheit des Honigbehälters ist sehr erklärlich. Da, wo das Insekt anfliegt, muss der Honig erzeugt und jener dargeboten werden. Ebendahin müssen aber auch die Staubbeutel ihre den Staub entlassenden Seiten kehren.

#### 45. *Ajuga genevensis* (Günsel).

Hier herrschen dieselben Verhältnisse wie bei der vorigen Pflanze. (Vergl. Taf. V, Fig. 21). Ja, es ist hier der Honigbehälter noch viel deutlicher zygomorph: der hintere und die beiden seitlichen Lappen desselben sind sehr unscheinbar, in einigen Blumen gar nicht zu unterscheiden, während der vordere Lappen sehr stark entwickelt ist.

#### 46. *Scutellaria galericulata* (Helmkraut).

Der Kelch zeigt zwei Zipfel, die man wie bei der Krone als Unter- und Oberlippe bezeichnen kann. Die Krone hat

ne 3zipflige Oberlippe und eine aus 2 Blättern verwachsene Unterlippe. Die vorderen Staubgefäße sind hier die längeren, auch ihre Fäden sind derart nach hinten gebogen und gerichtet, dass die Beutel der Oberlippe anliegen und extrors sind. So haben die Staubbeutel dem Insekt den Platz zum Anfliegen bereit gemacht, bieten ihm aber von dem hinteren Teile der Blüte nur ihre den Staub entlassenden Seiten dar.

Der Honigbehälter lässt nur 3 Lappen erkennen; der hintere Lappen fehlt. Hinten geht der Blütenboden stark in die Höhe, während er nach vorn abfällt. Hier lässt er dem Honigbehälter Platz, der nach vorn zu aufsteigt; die seitlichen Lappen sind sehr klein, der vordere stark entwickelt.

#### XXIV. *Scrophulariaceen.*

Diese Familie zeigt durchaus nicht einen so einheitlichen Charakter im Bau der Blume und daher auch nicht in der Stellung der Staubgefäße und der Ausbildung der Honigbehälter wie die Labiaten.

Vorausschicken wollen wir, dass die Arten der Familie isomorphe Blumen haben — gerade wie die Labiaten. Dem entspricht die Thatsache, dass die Blumen wie die der Labiaten seitlich und an kurzen Stielen sitzen, also nicht terminal (sei es am Ende des Pflanzensprosses, sei es am Ende des langen Blütenstieles) gestellt sind, so dass das Insekt nicht von allen, sondern vorzugsweise nur von einer bestimmten Seite an sie herankann.

##### 47. *Veronica chamaedrys* (Ehrenpreis).

Diese schon im Anfange der Arbeit erwähnte Pflanze hat 2 nach vorn, 2 nach hinten gerichtete Kelchblätter; die beiden vorderen sind etwas länger. Mit ihnen wechseln 4 Kronblätter ab. Das vorderste derselben ist am schmalsten, die beiden seitlichen sind bereits etwas breiter, das hintere ist am breitesten. Wenn wir — wie es natürlich und wie es alle Einrichtungen der Blume bestätigen — das vorderste Kronblatt als Anfliegestelle der Insekten ansehen, so müssen die beiden hinten angelegten Staubgefäße nach vorn ihre Beutel richten. Sie thun nicht nur dies, sondern die Fäden neigen sich sogar vornüber:



dem Insekt entgegen. Ebenso der Griffel. (Vergl. Taf. IV, Fig. 1).

Die Kronblätter von *Veronica chamaedrys* sind von zarter Beschaffenheit; es würde daher von Vorteil sein, wenn das vorderste, auf welchem sich die Insekten niederlassen, eine Stütze erhielte; in der That wird eine solche von dem Deckblatt dargeboten, dessen Spitze die Unterseite des vorderen Kronblattes berührt. (Vergl. Taf. IV, Fig. 1).

Wie nicht anders zu erwarten, ist der Honigbehälter, der 4 Lappen aufweist (2 hinten, 2 vorn), vorn beträchtlich stärker entwickelt als hinten, und auch nur der vordere Teil ist durch an der Krone befindliche Haare geschützt.

#### 48. *Veronica officinalis* (Ehrenpreis).

Im ganzen zeigen sich hier dieselben Einrichtungen wie bei der vorigen Pflanze. Die kurze Kronröhre ist hier zwar ringsum von Haaren ausgekleidet; vorn ist die Behaarung aber dichter. Auch ist hier der Honigring vorn nur wenig höher als hinten.

#### 49. *Digitalis purpurea* (Fingerhut).

Die zygomorphe Blume hat 5 Kelchblätter; die Krone hat die Gestalt eines Fingerhutes und besitzt einen hinteren (Oberlippe) und 3 vordere Zipfel (Unterlippe). Es sind — wie bei den nachher zu besprechenden Arten — 4 Staubgefäße vorhanden; die beiden hinteren sind kürzer als die beiden vorderen. Die Fäden der vorderen sind in  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Höhe wagrecht umgebogen, um alsbald wieder senkrecht aufzusteigen. mit dieser Biegung ist eine Drehung verknüpft, so dass der obere Teil der Fäden noch hinter den Beuteln der hinteren Staubgefäße entlang läuft. Die Beutel kehren alle vier ihre sich öffnenden Seiten nach vorn. Die beiden Hälften des Staubbeutel gehen vor und während der Verstäubungszeit in eigentümlicher Weise wagrecht vom oberen Ende der Fäden ab — nach aussen zu.

Die Stellung der Staubbeutel ist einem auf der vorderen (und wegen der wagerechten natürlichen Stellung der Blumen unteren) Seite erfolgenden Insektenbesuch angepasst. Die Beobachtung lehrt in der That, dass Hummeln, welche in die Kronröhre hineinfliegen, dies von dieser Seite her thun — wie

übrigens auch die eben erwähnte Stellung der Blume seitlich an der Hauptachse nahelegt.

Es sind (wie bei *Veronica*) 2 median stehende, verwachsene Carpelle vorhanden. Der Fruchtknoten ist zweiteilig und besitzt 4 Riefen; der Griffel ist einfach. Der Honigbehälter ist ringsum gleich stark ausgebildeter Ring, der an der Stelle der Riefen des Fruchtknotens etwas aufsteigt.

Der Honigbehälter hat demnach an der Zygomorphie noch nicht teilgenommen.

#### 50. *Alectorolophus major* (Klappertopf.)

Der Kelch ist aus 4 Blättern verwachsen, die als 4 Zipfel (auf jeder Seite zwei) kenntlich sind. Die Kronröhre besitzt 3 Zipfel, von denen die beiden hinteren eine Oberlippe, die 3 vorderen eine Unterlippe bilden. Die Oberlippe umhüllt die 2 hinteren, längeren, sowie die 2 vorderen, kürzeren Staubgefäße, deren Beutel wie bei *Digitalis purpurea* sämtlich nach vorn gerichtet sind. Auch der Griffel ist vornüber gebogen und ragt aus der Oberlippe, zwischen ihren beiden Zipfeln hervor.

Der Honigbehälter besteht in einer Hohlschuppe, welche am vorderen Grunde des Fruchtknotens angewachsen ist. Im hinteren und den seitlichen Teilen der Blume wird also gar kein Honig abgesondert.

Den Fruchtknoten nebst dem Honigbehälter umgibt ein Hautsaum, der an den Seiten höher ist.

#### 51. *Melampyrum nemorosum*; *Melampyrum pratense* (Wachtelweizen).

Die Blumen beider Pflanzen weichen im wesentlichen nicht von der von *Alectorolophus major* ab. Auch bei ihnen sind die Honigbehälter nur im vorderen Teile des Blütengrundes als verschieden gestaltete Schuppen ausgebildet.

#### 52. *Linaria vulgaris* (Leinkraut).

Die Blume ist ähnlich gebaut wie die von *Alectorolophus major*. Der Kelch allerdings ist 5 blättrig. Die Krone aber besitzt eine 2zipflige Oberlippe und eine 3zipflige Unterlippe. Die letztere ist nach unten in einen Sporn verlängert. Was die Staubgefäße betrifft, so sind die hinteren die kürzeren, die vorderen die längeren — wie bei *Digitalis purpurea*. Die Beutel sind — infolge einer Drehung der vorderen Fäden — alle nach



vorn gerichtet. Auch der Griffel ist so gebogen, dass die Narbe nach vorn schaut. Der Honigbehälter umgiebt als klappiger Wulst (2 Lappen vorn, 2 hinten) den Fruchtknoten. Die beiden vorderen Lappen sind dicker und gehen höher hinauf. Die beiden vorderen Staubfäden haben auf ihrer Innenseite am Grunde Haare, welche als Saftdecke dienen.

Der von dem Honigbehälter abgesonderte Honig fließt in den Sporn, wo er sich ansammelt und von dem Insekt aufgesogen werden kann. Auch hier zeigt sich, wie alle Teile der Blume nach vorn, der Anfliegestelle des Insekts, sich drängen und entwickeln, indem sie so die Bestäubung befördern.

### 53. *Scrophularia nodosa* (Braunwurz).

In eigentümlicher Weise sticht diese Pflanze von den zuletzt betrachteten ab. Die Blume hat 5 regelmässig verteilte Kelchblätter; die Krone ist bauchig-röhrenförmig und besitzt 5 Zipfel: 1 vorderen, 2 seitliche, 2 hintere. Es sind 4 Staubgefässe vorhanden: 2 vordere, längere und 2 hintere, kürzere. — Aber nicht wie vorher sind nun die vorderen nach hinten, sondern umgekehrt die hinteren nach vorn gebogen und so gedreht, dass alle Beutel nach hinten blicken. (Vergl. Taf. V, Fig. 22 u. 23.) Dies hängt mit der Art des Anfliegens der Insekten zusammen; dieselben setzen sich nämlich nicht auf die Unterlippe; daher ist der vorderste Zipfel kurz und zurückgeschlagen; sondern sie dringen zwischen den 4 Staubgefässen und der zweizipfligen Oberlippe in das Innere der Blume hinein, wobei sie sich auf die Staubgefässe setzen (denn die Blume steht wagerecht). Daher sind die oberen Enden derselben ein wenig der Oberlippe zu, d. h. aufwärts gebogen; und daher sind die Beutel quer dem oben verbreiterten Faden aufgewachsen; gleichzeitig sind sie schräg zur Achse der Blume gestellt, so dass das Insekt den Staub am besten beim Zurückfliegen aus der Blume von ihnen abwischt.

Wie ist es nun mit dem Honigbehälter? — Der Rüssel des Insekts dringt hinter den Staubgefässen in den Blütengrund vor. Nun liegen aber Staubgefässe und Griffel einander dicht an, und es ist zwischen der Oberlippe der Krone und dem Griffel ein freier, wohl zugänglicher Raum vorhanden, weil derselbe nicht von Staubgefässen eingenommen wird. Dieser Raum ist es daher, in den das Insekt seinen Rüssel hineinsteckt. Ist nun die Blume zweckmässig für die Bestäubung

ingerichtet, so muss somit im Grunde dieses Raumes, also auf der hinteren Seite des Fruchtknotens, der Honigbehälter am besten entwickelt sein.

Dies ist ein Schluss, zu dem uns mit Recht unsere bisherigen Beobachtungen führen. Es fragt sich, ob die Erfahrung das bestätigt. — In der That thut sie dies: Umgekehrt wie bei *Fernicia*, *Alectorolophus*, *Melampyrum* und *Linaria* ist hier bei *Scrophularia* der Honigwulst hinten am stärksten entwickelt. (Vergl. Taf. V, Fig. 23.)

Die Narbe befindet sich unterhalb der Staubgefässe, weit nach vorn gebogen.

## XII. *Liliaceen*. A. Gruppe *Lilien*.

### 54. *Lilium Martagon* (Türkenbund-Lilie).

Es scheint im Charakter der *Lilien* zu liegen, dass sie innere Staubgefässe besitzen. Auch bei *Lilium Martagon* ist dies der Fall — wenigstens der ursprünglichen Anlage nach, wie dies an der Knospe zu erkennen ist.

Nun erfolgt hier aber nicht — wie bei den *Allium*-Arten — die Honigabsonderung vom Fruchtknoten, also innerhalb der Staubgefässkreise, sondern von den Blütenhüllblättern. Dieselben besitzen an ihrem unteren Ende Schlitz, in denen der Honig erzeugt und angesammelt wird. Diese Schlitz sind von einer Stelle gleich über dem Grunde an bis ungefähr zur Mitte des Blattes geschlossen, damit der Honig nicht herausflüsse — wenn die Blume ist hängend. Diese Schliessung wird nur durch das Zusammenneigen der Lippen des Schlitzes hergestellt, verachsen sind sie nicht. In der Mitte des Blattes ist der Schlitz geöffnet, und hier quillt der Honig hervor, weil die Blumen hängen und die Innenseite der Blütenhüllblätter nach unten gerichtet ist.

Die Einrichtung der Blume, wie wir sie in der Knospe wahrnehmen, entspricht den von uns entwickelten Gesichtspunkten keineswegs. Es zeigt sich indessen folgendes: Die Staubbeutel sind nur an einem Punkte fest und dauernd mit den Fäden verwachsen. Und zwar liegt dieser Anheftungspunkt nach oben zu, so dass, von ihm aus gerechnet, der untere Teil der Beutel grösser ist als der obere. Zur Zeit der Bestäubung löst sich der untere Teil der Staubbeutel vom



Faden los und kippt (weil die Blume hängt, die Beutel als nach unten gerichtet sind) herunter, so dass die Staubgefässe jetzt extrors sind, d. h. ihre Beutel den Honigbehältern in den Blütenhüllblättern zuwenden.

Die Beutel hängen sehr lose an den Fäden, so dass ein Insekt, das heranfliegt und sie anstösst, leicht mit Staub beschnitten wird.

In Uebereinstimmung mit dem Umstande, dass die Blumen nicht terminal stehen, zeigt sich bei ihnen ein Ansatz zur Zygomorphie. Dieselbe ist im Griffel entwickelt, der sich von der Hauptachse weg nach aussen krümmt — also dem anfliegenden Insekt entgegen.

#### 55. *Lilium pulchellum* (Schöne Lilie).

Fast ebenso wie *Lilium Martagon* verhält sich *Lilium pulchellum*. Auch bei dieser Pflanze sind die Blumen hängend und die Staubbeutel sind nach aussen gerichtet; aber es besitzen hier nur die 3 inneren Blütenhüllblätter Honigbehälter.

#### 56. *Lilium bulbiferum* (Feuerlilie).

Die Knospen dieser Pflanze zeigen gleichfalls introrse Staubgefässe; und ferner befinden sich die Honigbehälter ebenfalls als Schlitze in den Kronblättern. Aber die Blumen sind anders. Daher sind hier die oberen Teile der Staubbeutel, welche ebenso wie bei *Lilium Martagon* angeheftet sind, länger als die unteren, und wiederum kippen die Beutel zur Zeit der Verstäubung nach aussen, so dass die Staubgefässe dann extrors sind. (Vergl. Taf. V, Fig. 24.)

Der Griffel ist nicht gebogen, sondern gerade, von Zygomorphie ist nichts zu sehen. Dem entspricht, dass die Blumen nicht seitlich an einer Hauptachse stehen (wie die von *Lilium Martagon*), sondern als terminal zu bezeichnen sind.

#### 57. *Hyacinthus candidus* (Weisse Hyacinthe).

Diese Pflanze besitzt Septaldrüsen, d. h. der Honig wird von dem Gewebe der Scheidewände zwischen den Fruchtknotenfächern abgesondert. Trotzdem hängen aber auch hier die Staubbeutel zur Zeit der Verstäubung nach aussen über. (Vergl. Taf. V, Fig. 25.) Aber die Staubgefässe sind nach innen gebogen, die Beutel neigen in der Mitte der Blume zusammen, so dass der Besuch der Insekten von aussen her — zwischen

der Krone und den Staubgefässen — erfolgen muss. Zwischen den Ansatzstellen der einzelnen Staubgefässe sind daher auch Abgänge zu dem Blüten Grunde vorhanden, in dem der Honig zusammenfliesst. Es tritt uns hier somit eine ähnliche Einrichtung wie bei *Convolvulus arvensis* entgegen.

Ehe wir nun zum Schlusse unsere Ergebnisse noch einmal zusammenfassen, will ich noch solche Pflanzen wenigstens namentlich auführen, bei denen ich entweder keine Honigbehälter aufgefunden habe oder bei denen ich doch ungewiss blieb, ob ich gewisse Teile oder Stellen in der Blume als solche anprechen dürfte.

Hierhin gehören: *Papaver rhoeas*, *Chelidonium majus* (*Papaveraceen*); *Hypericum perforatum* (*Hypericacee*); *Fragaria vesca* (*Rosacee*)<sup>1)</sup>; *Hottonia palustris*, *Lysimachia punctata* (*Primulaceen*); *Solanum tuberosum* (*Solanacee*); *Sambucus nigra* (*Caprifoliacee*); *Iris germanica* (*Iridacee*).

In unserer ganzen bisherigen Erörterung haben wir stets vorzugsweise die Stellung und Anordnung der Staubgefässe und noch genauer der Staubbeutel berücksichtigt, während wir der Narben mit geringerem Nachdruck Erwähnung thaten. In der That zeigt sich in der Stellung dieser weniger Bemerkenswerthes. Meist stehen sie genau in der Mitte der Blume (central), strecken sich wohl ihre Narbenlappen nach aussen oder neigen nach einer Seite hinüber, ohne doch eine so grosse Hinneigung zu den Honigbehältern zu zeigen wie durchweg die Staubbeutel.

Es ist dies sehr erklärlich; und zwar aus einem Grunde, da es auch begreiflich erscheinen lässt, dass die Staubgefässe in grösserer Zahl als die Narben vorhanden sind und eine so grosse Menge von Blütenstaub (von Pollenkörnern) hervorbringen.

Um ein Karpell zu befruchten, genügt ein Korn des Blütenstaubes (ein Pollenkorn). Die Befruchtung wird daher be-  
merkenswerth sein, wenn ein mit Blütenstaub beladenes Insekt sich nur einmal flüchtig an der klebrigen Narbe vorbeistreift. Dies wird geschehen, wenn sich dieselbe auch gar nicht

<sup>1)</sup> Vergl. H. Müller, Befr. d. Blumen u. s. w. S. 207. Nach seiner Angabe ist der Honigbehälter innerhalb der Staubgefässkreise; die Staubgefässe sind



„vorlaut“ — wenn man so sagen darf — nach der Anliegester des Staubträgers (des Insekts) hinbiegt.

Damit aber ein Körnchen wenigstens an der Narbe haften bleibt, ist es notwendig, dass das Insekt nicht eines, sondern viele Körnchen trägt. Und damit es sicher reichlich mit Blütenstaub beladen wird, müssen sich die Staubbeutel dahin neigen, wo es erscheint, müssen in grösserer Zahl vorhanden sein und eine Menge Blütenstaub in sich bergen.

---

Regelmässige, terminal stehende Blumen besitzen aufrecht gerade Griffel, deren Narben mehr oder weniger nach aussen hervorragen können. So ist es der Fall bei den erwähnten *Caryophyllaceen*, *Polygonaceen*, *Ranunculaceen*, *Nymphaeaceen*, *Cruferen*, *Tiliaceen*, *Malvaceen*, *Saxifragaceen*, *Rosaceen*, *Campanulaceen*, *Cornaceen*, bei *Allium*, *Ornithogalum* und *Lilium bulbiferum*, bei *Colchicum*, bei den erwähnten *Onagraceen*, bei *Symphytum*, *Boraginaceen*, *Cynoglossum*, bei den erwähnten *Oleaceen*, *Rutaceen*, *Crassulaceen*, *Geraniaceen*, *Umbelliferen*, *Convolvulaceen*, bei *Hyacinthus candidus*.

In fast allen zygomorphen Blumen nehmen die Griffel theil an der Zygomorphie, indem sie ihre Narben der Anliegester der Insekten zuwenden. So ist es bei den erwähnten *Papilionaceen*, bei *Echium*, bei den erwähnten *Labiaten*, *Scrophulariaceen*. Nur bei *Aconitum* und *Delphinium* zeigt sich keine deutliche Theilnahme der Karpelle an der Zygomorphie, was aber wohl daher seinen Grund hat, dass hier wie bei den anderen *Ranunculaceen* die Griffel fehlen und die Narbe gleich dem Fruchtknoten aufsitzt, die Karpelle somit kurz und unentwickelt in der Grösse sind. Hier würde die Wirkung der leichten Bestäubung durch eine Biegung nicht erhöht werden.

Bei den noch übrigen Pflanzen: *Calluna*, *Lilium Martagani*, *Lilium pulchellum*, die sonst regelmässige Blumen besitzen, aber nicht terminal stehen, zeigt sich auch eine Zygomorphie des Griffels.

---

Noch eine Frage, die wir schon vorher berührt haben, bleibt zu erörtern; die nämlich, ob in der Phylogenese der Pflanze sich zuerst die Honigbehälter bildeten und nun die Anordnung der Staubgefässe und die Stellung der Bentele bedingten, oder ob umgekehrt dies das Vorhergehende (Primäre) und

Anlage der Honigbehälter Bestimmende gewesen sei, oder endlich, ob Ausbildung der Honigbehälter und Stellung der Subgefäße gleichmässig, Hand in Hand von statten gingen. Nach all' dem, was wir besprochen haben und wonach zuletzt das Insekt und seine Anfliegestelle in der Blume als das Massgebende erschien, nach dem sich der Bau der letzteren richtet, lassen wir die dritte Möglichkeit als die wahrscheinlichste gelten lassen.

Die Pflanzen mit denjenigen Blumen blieben im Kampfe ums Dasein vorwiegend erhalten, in denen sich in gerader Richtung unter der bequemsten Anfliegestelle für die Insekten Gewebeteile mit besonders süßem und nahrhaftem Saft (Honigbehälter) gebildet hatten und in denen andererseits die Staubgefäße mit ihren Beuteln so gestellt waren, dass die saugenden Insekten von ihnen mit Staub bedeckt werden mussten. So wurden sich die Einrichtungen der Blume dem Insekt angepasst haben.

Ausserdem aber und nachdem dieser Bedingung genügt war, werden sie sich so herausgebildet haben, dass für die Behaltung und den Schutz der einzelnen Teile am besten gesorgt war. So entwickelten sich vorzugsweise die Blumen mit den geschütztesten Honigbehältern unter allen denen, welche gleich zweckmässig für den Insektenbesuch eingerichtet waren.

Fassen wir nun die Ergebnisse unserer Untersuchungen zusammen!

Zunächst können wir den allgemeinen Satz aussprechen:

Wie die Blumen durch Vermittlung der Insekten befruchtet werden, so sind sie auch in ihren Einrichtungen dem Insektenbesuch angepasst.

Im besonderen gilt:

1) In terminal oder annähernd terminal<sup>1)</sup> stehenden Blumen, d. h. solchen, zu denen den Insekten der Zutritt von allen Seiten in gleichem Masse offensteht, dient die Mitte oder der ganze Rand gleichmässig als Anfliegestelle für die Insekten; daher sind diese Blumen meist völlig regelmässig oder doch nicht einseitig-zygomorph.

<sup>1)</sup> Seitliche Blumen mit langen Stielen.



In Blumen, welche seitlich (an einer Hauptachse) stehen, bei denen also den Insekten auf einer Seite ein leichter Zutritt geboten wird, dient meist die von der Achse weggewendete, bisweilen — bei wagerecht stehenden Blumen (*Scrophularia*) — die ihr zugewendete Seite des Blumenrandes als Anfliegestelle, und diese Blumen zeigen eine sich auf einen, mehrere oder alle Blütenkreise erstreckende Zygomorphie, welche durch Züchtung seitens der Insekten entstanden ist. Die Zygomorphie erstreckt sich auch und sogar vorzüglich auf die Honigbehälter. (Siehe den nächsten Punkt 2.)

2) Die Honigbehälter sind auf derjenigen Seite der Blumen entweder nur vorhanden oder doch stärker entwickelt, auf welcher sich die Anfliegestelle für die Insekten befindet. (Ausnahmen: *Digitalis*, *Calkuna*, *Lilium Martagon*, *L. pulchellum*, *Papilionaceen*.) — In regelmässigen Blumen sind daher die Honigbehälter ringsum gleichmässig ausgebildet.

3) Die Staubgefässe wenden ihre Beutel mit den Oeffnungsseiten der Anfliegestelle der Insekten zu; daher im ganzen auch den Honigbehältern.

4) Wenn in regelmässigen Blumen die Staubgefässe ohne Biegungen verlaufen und ebenso wenig Drehungen oder Kippungen erfahren, so finden sich bei introrsen Staubgefässen die Honigbehälter innerhalb, bei extrorsen Staubgefässen ausserhalb ihres Kreises vor; bei teilweise introrsen, teilweise extrorsen Beschaffenheit der Staubgefässe befinden sich die Honigbehälter zwischen dem Kreise der introrsen und dem der extrorsen Staubgefässe; Staubgefässe mit seitlich sitzenden Beuteln verhalten sich wie introrse, wenn die Honigbehälter sich innen befinden und der Insektenbesuch von aussen erfolgt, wie extrorse im umgekehrten Fall.

5) Wie die zygomorphen Blumen aus regelmässigen durch Züchtung seitens der Insekten hervorgegangen sind, so sind bei vielen Blumen die Streckungen und sonstigen Bewegungen der Staubgefässe und der Griffel als für die Bestäubung zweckmässige Einrichtungen entstanden. Die Stellung der Befruchtungswerkzeuge vor der Verstäubungszeit lässt bei solchen Blumen frühere Stufen gleichfalls zweckmässiger Ausbildung erkennen.

6) Die Insekten bestäuben sich meist nicht beim Anfliegen, sondern bei dem Aufenthalt in der Blume und beim Zurückliegen aus derselben. Eine Ausnahme machen bisweilen grössere, wagerecht ausgebreitete Blumen-Gesellschaften (*Umbelliferen*). Die Narbe wird meist beim Anfliegen befruchtet.

7) Mehr Staubgefässe als Karpelle und Narben finden sich deshalb, weil zur Befruchtung dieser nur ein Korn des Blütenstaubes erforderlich ist, aber vom Insekt eine hinreichende Menge Staub feilgehalten werden muss.

### Erklärung der Figuren.

Bedeutung der Buchstaben, mit welchen Teile der Figuren bezeichnet sind:

- a = Achse.
- d = Deckblatt.
- v = Vorblatt.
- bl = Blütenhülle.
- k = Kelch; ak = Aussenkelch.
- kr = Krone; Ol = Oberlippe; Ul = Unterlippe.
- s = Staubgefäss; st = Staminodium.
- se = Stempel; f = Fruchtknoten; g = Griffel; n = Narbe.
- h = Honigbehälter, ht = Honigtropfen.

### Tafel IV.

- Fig. 1. Blume von *Veronica chamaedrys*; ein Kronblatt ist entfernt.
- 2. *Veronica chamaedrys*; Stempel, Honigbehälter und zwei Kelchblätter.
- 3. *Cerastium arvense*; Blütengrundriss.
- 3a. Querschnitt durch einen Staubbeutel.
- 4. *Ranunculus*; Blütengrundriss.
- 5. *Sinapis arvensis*; Staubgefässe und Honigbehälter von der Seite.
- 6. *Sinapis arvensis*; Blütengrundriss.
- 7. *Comarum palustre*; Blütengrundriss.
- 8. *Allium Schoenoprasum*; Blütengrundriss.
- 9. *Colchicum autumnale*; Blütengrundriss.



- Fig. 10. *Convolvulus arvensis*; aufgeschnittene Blume.  
 „ 11. *Convolvulus arvensis*; Blick von oben in den Blütengrundriss.  
 „ 12. *Echium vulgare*; Blumenkrone von der Seite, durchsichtig gedacht.  
 „ 13. *Echium vulgare*; Blütengrundriss.

## Tafel V.

- Fig. 14. *Aconitum Napellus*; Staubgefäße und Honigbehälter.  
 „ 15. *Aconitum Napellus*; Blütengrundriss.  
 „ 16. *Delphinium grandiflorum*; Blütengrundriss.  
 „ 17. *Erodium cicutarium*; Befruchtungswerkzeuge und Honigbehälter von der Seite.  
 „ 18. Blütenlängsschnitt einer *Umbellifere*; A entwickelte Blüte, B Knospe.  
 „ 19. *Calluna vulgaris*; Blütenlängsschnitt.  
 „ 20. *Glechoma hederacea*; Blütengrundriss.  
 „ 21. *Ajuga genevensis*; Blume von der Seite, durchsichtig gedacht.  
 „ 22. *Scrophularia nodosa*; Blume von der Seite.  
 „ 23. *Scrophularia nodosa*; Blütengrundriss.  
 „ 24. *Lilium bulbiferum*; ein Teil der Blume.  
 „ 25. *Hyacinthus candidus*; Längsschnitt durch die Blumenkrone.

**Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.**

225. Darwin, F. and Phillips, R.: On the transpiration-strengthening in cut branches. S. A.  
 226. Morren, Ed.: Notice biographique par E. Rodigas. G. Annoot-Braeckman, 1886.  
 227. Potonié, H.: Illustrierte Flora von Nord- und Mitteleuropa. 2. vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin, Bräuer und Boas, 1886.  
 228. Drake del Castillo: Illustrationes Florae Insulae maris pacifici. Fasc. I. Tab. I—X. Parisiis, Masson, 1886.  
 229. Kronfeld, M.: Studien zur Teratologie der Gewächse. Wien, 1886. S. A.  
 230. Caspary, R.: Einige neue Pflanzenreste aus dem baltischen Bernstein. Königsberg, 1886. S. A.

# FLORA.

69. Jahrgang.

18.

Regensburg, 21. Juni

1886.

**Verf. Carolus Müller Hal.:** Bryologia insulae S. Thomé Africae occid. tropicae. — **Dr. J. Müller:** Lichenologische Beiträge. XXIV. (Fortsetzung.) — **Isis.** — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

## Bryologia insulae S. Thomé Africae occid. tropicae.

Auctore

Carolo Müller Hal.

Nachstehende Bearbeitung einer kleinen Sammlung der oben genannten Insel ist im Auftrage des Hrn. Professor Henriquez an Universität zu Coimbra in Portugal gemacht worden. Ich habe diesem Auftrage um so lieber entledigt, als die Sammlung eine grössere der interessanten Insel ist, von welcher bisher einige wenige Arten von G. Mann bekannt geworden sind. Die Hr. William Mitten in den Linn. Proceed. Vol. VII. beschrieben hat. Es waren: *Leucoloma secundifolium* Mitt., *Leucoloma Menziesii* Mitt., *Bryum subuliferum* Mitt., *Fabronia* (Schw. (?), *Hypopterygium laricinum* Hook. (?). Davon sind die letzten vier Arten unbekannt geblieben. Bei so wenig bekannten Arten einer Insel, die einerseits zu Madeira Po, andererseits zu Camerun die grösste Verwandtschaft hat, liegt es auf der Hand, dass nachstehende Sammlung einen besonderen Werth beanspruchen darf. Sie ist von dem Universitäts-Gärtner Herrn Adolf Möller zu Coimbra im Jahre 1885 gemacht worden und hat sich derselbe dadurch ein besonderes Verdienst erworben, dass er überhaupt die Kryptogamen der Insel zum ersten Male vollständiger und mit Angabe ihrer

Flora 1886.



Höhen-Verhältnisse sammelte. Aus den vorliegenden Moosen geht hervor, dass dieselben zwar eine eigene Moos-Provinz andeuten, aber doch vielfach nach den Maskarenen, Komoren und Madagaskar hinüber spielen, obgleich auch rein indische Typen unter ihnen vorkommen, wie *Bryum areoblastum* und *Syrrhopodon lamprocarpus* bezeugen. Aber diesen Charakter theilt die Insel mit den übrigen genannten Inseln und zeigt damit, dass der indische Typus weiter nach Norden reicht, als wir glaubten. Ich werde nächstens im Stande sein, dieses durch eine neue *Garckeia Mönkemeyeri* von den Niger-Mündungen zu belegen. Die Insel selbst ist ein zweites Fernando Po, dessen Clarence Pik nur um 1000 Mt. höher ist. Im Uebrigen bestätigen auch die Moose, dass sie eine recht gesunde Insel sein muss, da wir in der Sammlung wenig oder nichts von jenen Arten gefunden haben, welche, wie die *Calymperes*-Arten so recht ein Fieberland anzeigen, indem sie die sumpfigen tropischen Niederungen zu ihrem Wohnorte wählen.

Trib. *Calymperaceae*.

1. *Syrrhopodon* (*Eusyrrhopodon*) *lamprocarpus* Mitt. Bom Successo, 1100 m. ad arbores, pr. Lagoa Amelia 1350 m. Julio, sterilis.

Species perpulchra statura elegante alta atque colore viridissimo a *S. tristicho* simili longe distincta, senectute albescens.

Trib. *Bartramiaceae*.

2. *Bartramia* (*Philonotula*) *trichodonta* n. sp.; dioica; tenella pusilla ramulis paucis brevibus subteretibus curvulis divisa; folia e basi anguste ovali lanceolata cuspidata, nervo crassiusculo excedente aristatula scabra, e cellulis parvis pellucidis reticulata, strictiuscula, perich. multo majora latiora in aristam elongatam tenuem flaccidam protracta, glabriuscula laxius et tenerius reticulata; theca in ped. elongato rubro stricto crassiusculo erecta globoso-ovalis parva vix sulcata siccitate fusca basi quadrata microstoma, operculo brevi conico; peristomium simplex: dentes 16 distantes angustissimi subulati breves aurantiaci.

Habitatio: S. Nicolau, 880 met. alt., Julio, in terra.

Planta elegans, fructibus longe pedicellatis erectis globosis atque peristomio simplici tenero distinctissima, *B. senodictyfoliae* mihi (ined.) Madagassae aliquantulum similis. Planta

secula laxior floribus crassiusculis aurantiacis, foliis perigonibus e basi ovata longe aristatis teneris.

3. *Bartramia (Philonotula) nanotheca* n. sp.; pusilla tenella mulis paucis brevibus teneris laxifoliis divisa; folia caulina exiguitate robustiuscula oblongo-lanceolata parum curvula, nro flaviusculo excurrente subpungentia, e cellulis laxiusculis crassiusculis sed ob papillas scabras subindistinctis reticulata argine duplicato-serrulata, perich. e basi tenera laxius reticulata ovata in aristam elongatam tenuem producta; theca in ped. mediocri rubro inclinata minute globosa vix sulcata, fuscata, operculo brevi conico; peristomii duplicis dentes externi breves robustiusculi anguste lanceolati normales, interni illis aequilongis normales angusti.

Habitatio: Manuel Jorge circa S. Nicolau in terra, alt. 850 met.

Statura trivialis, theca minute globosa inclinata diploperigonata a *B. trichodonle* prima fronte diversa.

#### Trib. *Polytrichaceae*.

4. *Polytrichum (Catharinella) Molleri* n. sp.; dioicum; cespites bi seniunciales vel paulisper altiores; caulis simplex tenuis: folia caulina firma fuscata laxe conferta madore patula siccitate involuta cirrhata, e basi brevi pellucida cellulis hexagonis involuta anguste lanceolato-ligulata breviter obtuse acutata, margine remote indistincto denticulata vel integra, lamellis dense confertis crassa; perich. basi elongata laxe elongate reticulata; theca in ped. subunciali strictiusculo erecta vel parum inclinata chondracea siccitate ore turbinato-coarctata tenella levissime punctata valde tuberculosa, operculo brevi conico; peristomii dentes 32 breves incurvi fusci; calyptra angusta basin versus metiformi producta multifida pallide lutescens.

Habitatio. Prov. Cuchoeira, do rio Manuel Jorge circa S. Nicolau in terra, 850 m., et Nova Moka 800 met. alt., Sp. br. 185.

Planta mascula multo brevior tenuior.

5. *Polytrichum (Catharinella) rubenti-viridis* n. sp.; *Polytrichum Molleri* simillimum, sed multo altius robustius rubenti-viridis, in majora madore minus patula sed patulo-erecta, multo accurata laminâ marginali latiuscula distinctissima pallide viridi nro serrata, theca longiore (tuberculata), operculo longiusculato, peristomii dentibus majoribus robustioribus.



Habitatio. Encostas do Pico de S. Thomé, 1500—2100  
et prope Lagoa Amelia 1400 m. in terra.

An varietas *Polytrichi Molleri* alpestris?

Trib. *Mniaceae*.

6. *Rhizogonium spiniforme* Brid.

Habitatio. Encostas do Pico de S. Thomé 1500—2100  
alt. ad arbores. Augusto.

Trib. *Orthotrichaceae*.

7. *Macromitrium (Eumacromitrium) undatifolium* n. sp.; cum; cespites subprostrati luteo-fusci firmi; caulis breviusculus multoties irregulariter dichotomus crassiusculus; folia caule dense imbricata crispula (haud in spiram congesta), magis erecto-conferta subpatula, longiuscula angusta lanceolato-cuneata profunde canaliculata, basin versus anteriorem tuberculis superne undis obliquis pluribus schlotheimioideo-rugosa, margine ubique integerrima ad latus dexterum basilare anguste revoluta nervo tenui excurrente, cellulis ubique incrassatis basi sublongioribus longioribus apicem versus sensim minoribus punctatis mibus glabris; perich. breviora latiora nec undulata multo complicata glaberrima fuscata e basi ovato-oblonga in apice curvatum et pungentem producta; theca in ped. semine spiraler torto glabro erecta urceolata glabra ore minori coarctata; calyptra glabra fusca; peristomium (imperfectum servatum) simplex: dentes 16 latiusculi densissime aggregati abrupti pallescentes.

Habitatio. S. Pedro, ad arbores montis Caffé, 1100 alt., Junio; Bom Sucesso, 1050—1250 m. alt. ad arbores; I de S. Thomé, 1500—2100 m. alt. ad arbores, Aug.; ubique fructibus supramaturis.

Quoad folia caulina angustata superne oblique rugulosa undulata raptim cognoscitur. Caulis saepius prorepens ramis brevissimis. Habitus *Macromitrii Belangeri* Mascarenici.

Trib. *Leptotrichaceae*.

8. *Trematodon flexifolius* n. sp.; *Trematodonti longicollis* simile, sed dioicum (florem masculum nusquam inveni!), madore et siccitate valde flexuosa, dentes peristomii eleganter lanceolatis atque perforatis latere membrana angustissima limba limbatis.

Habitatio. Cachoeira do rio Manuel Jorge, circa S. Nila, alt. 850—880 met. alta, in terra, Julio.

Trib. *Dicranaceae*.

9. *Dicranum (Leucoloma) secundifolium* Mitt. in Linn. Proceed. II. 1863. p. 148.

Habitatio. Lagoa Amelia, 1400 met. altum, ad arbores; Bom Sucesso, 1150 met. alt. ad arbores; Encostas do Pico de S. Thomé, 1500—2100 met. altum.

Trib. *Leucobryaceae*.

10. *Leucobryum leucophanoides* n. sp.; cespites magni humiles valles e glauco albescentes; caulis breviusculus facile fragilis; folia caulina plus minus secunda brevia dense conferta, e basi angustate oblonga in laminam multo angustiore canaliculatam curvata acumine brevissimo pallido obliquo terminata attenuata, inferne membrana unicellulosa laxa reticulata latiuscula e basi usque ad medium et ultra limbata, e cellulis magnis composita. Caetera ignota.

Habitatio. Bom Sucesso, 1200 m. alt.; Encostas do Pico de S. Thomé 1500—2100 met. alt., ad arbores.

Ex habitu *Leucobryi glauci*, sed humilior mollior foliisque secundis jam primo adpectu diversum.

Trib. *Funariaceae*.

11. *Funaria (Eufunaria) acicularis* n. sp.; caulis humilis; folia caeca crispata madore stricta majuscula involutacea late ovato-acuminata integerrima laxa reticulata, nervo in aciculum acutum brevem exeunte percursa; theca in pedunculo elongato breviter nec hygrometrico inclinata breviter pyriformis sulcatula, operculo minuto cupulato, annulo latiusculo aurantiaco; peristomii dentes externi robusti normales valde trabeculati, interni e basi brevi in acumen elongatum angustissimum aciculare producti.

Habitatio. Macam brava, alt. 1000 met. in terra.

*Funariae hygrometricae* similis, sed foliis et peristomii dentibus internis acicularibus atque pedunculo nec hygrometrico distinguitur.

Trib. *Bryaceae*.

12. *Bryum (Doliolidium) erythrostegum* n. sp.; dioicum; humile;



folia caulina imbricata e basi breviter spathulata ovata brevissime acuminata apice crenulate denticulata, margine erecto nervo crassiusculo viridi in aristam brevem integram viridem excedente, cellulis utriculo primordiali vermiformi intense chlorophylloso maxime et distincte maculatis teneris; perich. e cellulis inanibus laxe reticulata flaccida; theca in pedunculo vinctuali atro-rubro nutans dolioliformi-oblonga atrorubra ad insertionem valde tuberculosa, operculo conico rubro nitido, annulo revolubili magno duplici hyalino basi rubro; peristomii dentes externi normales, interni in membrana altiuscula tenera pallide aurantiaca valde hiantes, ciliis binis elongate appendiculatis interpositis.

Habitatio. Bom Successo, alt. 1150 met., ad arbores.

Ex foliis madore chlorophyllo maculatis prima scrutatione ab omnibus congeneribus distinguitur.

13. *Bryum (Argyrobryum) squarripilum* n. sp.; cespites densi pulvinati majusculi robusti argentei; caules basi plures conjuncti crassiuscule julacei breves; folia caulina dense conferta setosis pilis argenteis hyalinis tenuibus acutis flexuosis recurvatis vel luti squarrosis, madore dense conferta cochleariformi-ovalia obtusate vel elongate acuminata, nervo tenui flavo in pilum exeunte, cellulis basillares pulchre chlorophyllosae molles superiores hyalinae elongatae. Caetera ignota.

Habitatio. Prope S. Thomé, zona baixa, in terra.

Quoad pulvinulos robustos argenteos caulesque squarripilos prima fronte distinguendum.

14. *Bryum (Apalodictyon) arcoblastum* n. sp.; dioicum; *Bryum pachypomati* ex habitu simillimum et proximum sed folia profunde canaliculata multo laxius reticulata, foliorum atque thecae forma, operculum obtuse cupulatum et peristomium duplex conveniunt.

Habitatio. S. Nicolau, alt. 900 met., in terra. Ibidem variat forma multo robustior intense viridis foliis obtusius cuspidatis (*Br. horridulum* mihi in Hb. Coimbrenci), et forma foliis longius cuspidatis (*Br. capillarisetum* mihi eodem loco) ad Nono Moka, 800 met. alt.

Existencia hujus musci in insula S. Thomé, qui in partibus fere omnibus cum *Bryo* alio Javensi (*Bryum pachypoma* Mtg.) convenit, maxime memorabilis est. Scrutationes posteriores ostendant, an *Bryum arcoblastum* species nova vel forma *Bryi pachypomatis*, i. e. ex insulis Sundaicis importatum sit, fortasse plantis Javanicis cultis?

15. *Bryum (Orthocarpus) Molleri* n. sp.; dioicum; cespites axi magni glauco-virides inferne rubelli; caulis semiuncialis gracilis parce divisus; folia caulina laxè disposita angustissima solitaria subtortuosa, madore e basi elongata anguste spathulata in laminam anguste ovato-acuminatam elongatam attenuata, nervo tenui purpurascente apice juventute flavescente excedente in aristam longissimam tenuem flexuosam parce denticulatam protracta, margine infero paulisper revoluta superne dentibus remotis grossiusculis tenuibus acutis serrata, carinato-concava, limbo e cellulis elongatis densiusculis composito flavido serius purpurascente circumducta, e cellulis elongatis flavidis basi folii purpureis utriculo primordiali vel granulæ chlorophyllosis valde repletis laxè reticulata; perichaetia intima multo minora angustissima; theca in pedicello unciali stricto rubro erecta parva pyriformis senectute magis cylindræco-pyriformis brunnea; peristomii dentes externi breves angusti stricti rugulosi, trabibus simplicibus appendiculis carentibus, interni in membrana per brevi simplices angusti rugulosi nec perforati, ciliis brevissimis rudimentariis interpositis. Caetera ignota.

An *Bryum subuliferum* Mitt. in Linn. Proceed. Vol. VII. p. 155?

Habitatio. Encostas do Pico de S. Thomé, alt. 1600—2100 met., Augusto cum fructibus vetustis.

Species elegans distinctissima foliis longe spathulato-acuminatis longissime tenuiter aristatis amoene limbatis atque peristomii formatione. Ex habitu *Brachymenium nigrescenti* Bescher. Madagasso aliquantulum simile. Ex descriptione *Bryi subuliferi* H. Mitten paupera certe cognoscere nequeo, an ad nostram speciem pertineat.

#### Trib. *Hookeriaceae*.

16. *Hookeria (Lepidopilum) niveum* n. sp.; caules densiuscule imbricati breves simpliciusculi angusti pusilli nivei nitiduli; folia caulina imbricata anguste oblongo-lanceolata vel acuminata asymmetrica plus minus curvata, margine parum involuta piceam versus serrulata, juniora integra, nervis binis angustissimis albidis vel omnino obsoletis, e cellulis elongatis inanibus ibidis laxiuscule reticulata. Caetera ignota.

Habitatio. Encostas do Pico de S. Thomé, 1800 met. alt., ad arbores.

Ex habitu ad *Plagiothecia* spectans, colore niveo foliisque niveo-reticulatis ab omnibus congeneribus valde distinctum.



17. *Hookeria* (*Callicostella*) *chionophylla* n. sp.; longe prostrata flavescenti-nivea ramulis brevibus angustissimis irregulariter divisa; folia caulina parva crispula madore strictiora apice recurvata anguste oblonga in acumen breve obtusum sculum ligulatum attenuata, margine veluti tenerrime crenulatis nervis pro folio crassis binis elongatis percursa, e cellulis minutis incrassatis punctiformibus in membranam albidam conflatis areolata; perich. similia; theca in pedunculo subnata tenuissimo glabro rubro inclinata minuta angustissime cylindrica flavescenti glabra in lacinias angustas acutas multifida. Caetera ignota.

Habitatio. Bom Successo, alt. 1100 met., ad arbores.

Ex habitu species peculiaris, foliis minutis niveis firmis atque areolatione superne descripta ab omnibus congeneribus refugiens, quoad colorem inter *Callicostellas*, quod *Lepidopodium* inter suos congeneres.

#### Trib. *Neckeraceae*.

18. *Pilotrichella* (*Orthostichella*) *inflatifolia* n. sp.; habitus *Orthostichellae imbricatae*, foliis e basi erecta amplexante rotundis auriculata in laminam ovalem obtusate inflato-cochleariformem apice utrinque parum involutam producta panduraeformi-ovato-acumine brevissimo acuto stricto terminata, integerrima glabra nitida pallescenti-viridia, nervis binis brevissimis subsoletis. Caetera ignota.

Habitatio. Bom Successo, 1050—1100 met. alta, ad arbores.

*Pilotrichella Guineensis* J. Æm. ex Guinea proxima atque millima foliis apice nec obtusate inflatis sed oblonge involutim distinguitur.

10. *Pilotrichella* (*Orthostichella*) *leptoclada* n. sp.; *P. inflatifolia* simillima, sed ramis multo tenuioribus gracilioribus, folia parva nec inflata nec panduraeformia sed strictiora angustiora. An varietas prioris?

Habitatio. Encostas do Pico de S. Thomé, alt. 1500—2100 met., ad arbores.

20. *Papillaria* (*Floribundaria*) *patentissima* n. sp.; caulis ramosus ramis elongatis flexuosis parce dichotomis gracilibus multibus lutescenti-viridibus apice minute stellatim foliosis; folia caulina patentissima laxè disposita valde involutacea, madiora latiora e basi lata amplexante veluti auriculata latere plus

se impressa in laminam late lanceolatam acuminatam et in apicem elongatam semitortam pilo longiusculo tenui flavescente coronatam attenuata, inferne minutissime crenulata superne vix serrulata, nervo tenuissimo subobsoleto ultra medium folii evanido percursa, e cellulis densissimis punctulato-papillois areolata. Caetera ignota.

Habitatio. Monte Caffé, 660 met. alt., ad arbores.

Inter *Floribundarias* species robustissima, cujus specimina juvenilia multo teneriora *Floribundariam vulgarem* ostendunt: *Floribundaria Thomeana* in Hb. Coimbreensis Nova Moka, 850 met. alt. ad arbores.

21. *Papillaria (Trachypus) Molleri* n. sp.; cespites humiles cauli viridissimi subsordidi; caulis pusillus irregulariter pinnatus divisus, ramulis brevissimis gracilibus; folia subsquarrososerrida parva crispatula, madore patula stricta, e basi semicomplexante pallidiore plicatula ovata in laminam brevem acuminatam integerrimam aciculari-acutatam semitortam attenuata, nervo pallidiore carinato in acumine evanido percursa, inferne margine convexa, e cellulis minutissimis indistinctis obscuris viridibus areolata. Caetera ignota.

Habitatio. Encostas do Pico de S. Thomé, 1500—2100 met. altitud., ad arbores, Augusto.

Inter *Trachypodes* omnes minutissima species, foliis parvis squarroso-horridis facile distinguenda.

### Trib. *Hypnaceae*.

22. *Hypnum (Trismegistia) trichocoleoides* n. sp.; ex ramificatione *Trichocoleae Tomentellae* Hepaticarum simile: caulis longe prostratus radicans gracilis, ramis propriis pinnatis gracillimis foliis breviter caudatis eleganter divisus; folia caulina nova imbricata pallida, e basi ovata cellulis alaribus nonnullis acicularibus majusculis intense brunneo-aureis eleganter ornatâ et acumen breviter acutum producta integerrima basi anguste areolata, nervis binis brevissimis obsoletis instructa, e cellulis pallidissimis angustissimis elongatis inanibus areolata; ramea mox apice serrulata. Caetera ignota.

Habitatio. Encostas do Pico de S. Thomé, 1500—2100 met. altit., Augusto.

Quoad ramificationem bipinnatam elegantem trichocoleoidem primo adpectu distinguendum.



23. *Hypnum (Taxicaulis) nanoglobeum* n. sp.; monoicum; spites tenelli pusilli e viridi flavescentes; caulis pusillus appressus pinnatim divisus, ramulis brevissimis; folia caulina laxiuscule disposita horridula parva madore stricta patula, e basi ovata in acumen elongatum attenuata integerrima flaccidula nervina membranacea hic illic plicatula margine angustissima revoluta, nervis binis tenuissimis longulis exarata, e cellulis angustis elongatis glaberrimis inanibus candidis ad auriculas basilares nonnullis minutis vesiculoso-hexagonis pallidissimis reticulata; perich. similia longiora; theca in pedicello pro plicatula longiusculo tenui rubro inclinata vel subnutans minuta globosula fusca macrostoma, operculo minuto conico aciculato peristomium duplex: dentes externi breves dense aggregati trabeculati lutei linea longitudinali tenerrima furcati parvis cristati, interni aequilongi angustissimi imperforati pallidissimi aurantiaci, ciliolis rudimentariis singulis interpositis.

Habitatio. Bom Successo, alt. 1150 met., ad arbores.

*Hypno argyroleuco* mihi insulae Mauriti (H. *albescenti* DuRoi in Choix 1876 p. 14) ex habitu simile sed parum robustius.

24. *Hypnum (Cupressina) brevifalcatum* n. sp.; cespites tenues deplanati intertexti amoene viridissimi splendentes; caulis gracillimus prostratus irregulariter pinnatus complanatus, ramuli parum falcatulis brevissimis; folia minuta remotiuscula e basi ovata in laminam brevem obtuse acuminatam breviusculam producta, e basi fere usque ad apicem denticulata, nervis binis tenuissimis brevissimis, e cellulis maxime angustis elongatis membranam teneram sed firmam viridem sistentibus areolatis. Caetera ignota.

Habitatio. S. Nicolau, 900 met. alt., ad arbores.

E foliis minutis strictis nec falcatis obtuse acuminatis tenuissime areolatis, cellulis alaribus omnibus carentibus ab omnibus congeneribus sectionis prima inspectione diversum. Habitu *Hypno protractulo* insulae „Anjouana“ Comorensis proximum.

25. *Hypnum (Thamnium) Molleri* n. sp.; stipes ultra-uncia foliolis squarrosis firmis lanceolatis apice denticulatis, nervis viridi tenui medio exaratis; rami terminales elongati caudae irregulariter dendroideo-dispositi; folia caulina complanata vix dissimilia splendentia brevia e basi brevissima elongata latiuscule ovata acumine perbrevis acuto terminata planiusculo-concava basi remote denticulata apicem versus grossiuscule serrata.

erbo viridi carinato ante acumen abrupto et dorso folii aculeo revivissimo coronato unico vel duplicato percursa, e cellulis densissimis ellipticis glabris viridissimis chlorophyllosis areolata. Caetera ignota.

**Habitatio.** Encostas do Pico de S. Thomé, 1900 met. alt., in terra.

Ex habitu *Hypno Mönkemeyeri* n. sp. e regione superiore insulae Fernando-Po simillimum, sed haecce species foliis tenerius papilloso facile distinguitur.

26. *Hypnum (Aptychus) amblystegiocarpum* n. sp.; monoicum; caespites humiles tenelli e viridi flavescentes; caulis brevis parvis divisus dense foliosus apice hamato-curvatus; folia caulina hemomalla patula parva, e basi oblonga cellulis basilaribus flavo-cellulose alaribus vesiculosis 5—6 aureis ornatâ longiuscule acuminata acutata enervia usque ad acumen cymbiformiter concava integerrima, e cellulis ellipticis pallidis areolata; peristomatia longiora angustiora; theca in pedicello pro plantula longiusculo flavo-rubente erecta sed e collo tenuissimo brevissimo cylindracea amblystegiaceo-curvata et ore valde coarctata clavi inclinata ochracea deinceps fusca parva, operculo e basi apiculata aurantiaco, in rostrum subulatum obliquum producto, muculo nullo; peristomii externi dentes densissime aggregati angusti dense trabeculati tenelli valde cristati lutescentes linea media longitudinali latiuscula exarati, interni angustissime acuminati glabri pallidissime aurantiaci nec perforati, ciliolis rudimentariis.

**Habitatio.** Monte Caffé, alt. 600 met.; Nova Moka, 850 met. alt.; Bom Sucesso, 1150 met. alt.; ad arbores.

Quoad thecam amblystegiaceam minutam valde arcuatam omnibus congeneribus raptim distinguendum. Sporae amoene rufescentes.

#### Appendix.<sup>1)</sup>

1. *Leucophanes (Tropinotus) Molleri* n. sp.; humile laxè pulvillum albidum splendens; caulis parvulus parce divisus ramulis appressis rectis; folia caulina dense conferta erecta madore paulo angusta, e basi longa vix vaginata angustâ lineali-atte-  
nata carinato-concava obtusiuscula, summitate corpusculis puc-

<sup>1)</sup> Diese und die folgende Art fanden wir nachträglich unter einer neuen Benennung von Coimbra, nachdem das übrige Mst. bereits an die Red. der „Flora“ gemeldet war.



ciniaecis fusiformibus subdiaphanis pallidis teneris plerumque anomala, nervo angustissimo excurrente dorso levi, cellulis laxiusculis parvulis apicem versus minoribus angustioribus, peristomibus veluti interruptis. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. trop., insula S. Thomé, encostas do Pico, 1900 m. alt. inter *Thamnia Molleri* frustula perpaucula inveni.

Ab omnibus congeneribus foliis angustissimis et angustissimis limbatis apice pucciniaceo-anomalis differt.

2. *Calymperes (Eucalymperes) Thomeanum* n. sp.; caulis perispermus paucifolius; folia angusta subcircinnato-flexuosa breviter sessula, e basi breviter vaginata integerrima laxè reticulata margine limbo minute areolato circumducta in laminam multo longiorem lineali-attenuata, limbo angusto incrassato usque fere ad apicem protracto, summitate elimbata saepius anomala denticulata, nervo crassiusculo calloso glabro excurrente percurrente e cellulis minutis incrassatis rotundatis flaviusculis areolato. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. aequator., insula S. Thomé, inter *Lepidopilum niveum* n. sp. crescens: A. Moller 1885.

E minoribus congenerum, *C. arcuato* mihi Novae Guineae simile.

## Lichenologische Beiträge von Dr. J. Müller.

### XXIV.

(Fortsetzung.)

1021. *Parmeliella Bäuerleni* Müll. Arg.; laciniæ thalli subpinnatim incisae et obtuse lobatae, tenuiter membranaceae, olivaceo-fuscululae, planae, supra glabrae et laeves, ad marginem undique anguste undulatae et crenulatae aut minute microphyllinae, imo margine linea albida cinetae, rhiziniis albis sericeo-nitidis longiuscule fimbriato-excedentibus ornatae; gonidia generis; apothecia ignota. — Affinis *P. erythrocarpae* et *P. multibili*, ab omnibus thalli laciniis tenuiter membranaceis et sericeo-albo-barbatis distincta est. *Parmeliella Gayana*, sc. *Parmelia Gayana* Montg. Cent. 4 p. 446, s. *Pannaria Gayana* Mass. Ge.

thallum firmiorem, magis platylobum et aliter incisum  
— Muscis emortuis laxè adpressa ad Brogers Creek in  
nias: W. Bäuerlen n. 3.

1322. *Paoroma caesium* Müll. Arg.; thalli laciniae subconti-  
nuae, 1 mm. latae, in lacinulas conformes abeuntes,  
ae et apice obsolete crenatae, adpressae, planae aut le-  
convexae, totae caesio-abidae v. virentes, supra versus  
caem subtiliter puberulae, margine albiori subtiliter albo-  
sae, subtus albae et parce araneoso-vestitae; gonidia  
sa; apothecia ignota. — Colore thalli et vestimento di-  
a. — Corticola ad Cunninghams Gap regionis Queensland  
nias: Hartmann.

1323. *Paoroma Karstenii* Müll. Arg.; thalli laciniae subdi-  
ae, laxè adpressae, pinnatifido-divisae et incisae, crenatae,  
ae, flavido-virentes, supra glabrae, subtus sublacteae et rhi-  
sae fasciculatis ornatae, margine ipso undique niveo-  
sae; gonidia globosa, parvula; apothecia ignota. — Inter  
ae *Ps. hispidulum* et madagascariense *Ps. flavicans* quasi  
ae tenens, base distinctum, tenellum, tenue. — Ad cortices  
putrescentes prope Bellenden in Ker Ranges, Queensland  
nias: Karsten.

1324. *Paoroma Crawfordii* Müll. Arg.; laciniae thalli conti-  
nueusculae, firmae, varie incisae et obiter crenatae,  
sae, planae, margine tamen undulatae et soredioso- v.  
so-flavo-pulveraceae, supra et ad marginem caeterum gla-  
sae virescenti- aut lacto-flavae aut vitellinae, subtus  
sae, modice nigro-rhizinosae; rhizinae submarginales palli-  
sae aut albae; gonidia globosa, virenti-flava; apothecia  
sae. — Prope *Ps. flavicans* Müll. Arg. locandum, ubi laciniae  
validiores et convexae. — Prope cataractas M'Leag River  
Australia meridionali: Crawford.

1325. *Locanora subfusca* v. *minor* Müll. Arg.; thallus cinereo-  
sae, tenuis, granuloso-inaequalis; apothecia numerosa, circ.  
sa, lata, margo albidus et integer, discus fuscus; sporae  
2  $\mu$  longae et 5—5½  $\mu$  latae. — Est quasi var. *allophana*  
sae exterioribus et sporis minoribus et margine integro,  
sae v. *glabrata* thallo granuloso-inaequali. — Corticola  
sae Town in Jamaica (comm. cl. Joshua).

1326. *Lecidea* (s. *Lecidella*) *pellotoma* Müll. Arg.; thallus albus,  
sae, diffracto-areolatus, areolae nunc confertae et thallum  
so-diffractum referentes, nunc laxius approximatae et am-



bita minus acute angulosae, subplanae, laevigatae, fertiles monocarpicae; apothecia immersa, atra, concaviuscula, areolae ipsis spurie lecanorino-marginata, mox dein paullo emergent et majora,  $\frac{2}{3}$ —1 mm. lata, convexula, opaca, margine tenuissimum subnigro vix leviter prominente cincta aut saepius margine distincto destituta; epithecium crassiusculum, nigro-fuscum; limina caeterum cum hypothecio hyalina; paraphyses facile segregandae; asci cylindrici, subbiseriati 8-spori; sporae (hyalinae) 11—13  $\mu$  longae et 5—6  $\mu$  latae. — In proximitate *Lecideae lacteae* S. locanda, quasi analoga *L. lacteae* f. *oreinoidi* Ny Lich. Hochst. n. 5. Apothecia novella omnino *Lecanoram* cohorte *L. cinereae* simulant. — Ad saxa rubro-arenacea prope Lydenburg in Transwaalia: Dr. Wilms n. 18 (comm. Dr. Lahm).

1027. *Patellaria* (s. *Psorothecium*) *sulphurata* Müll. Arg. Rev. Lich. Mey. n. 52, sc. *Megalospora sulphurata* Mey. et Flot.; *Biotora taitensis* Montg.; *Lecidea grandis* Nyl. Enum. gén. p. 122, quam ex orbe antiquo coram habeo ex ins. Sandwich, Manilla, Java, Nova Caledonia, etiam in America calidiore late distributa est. A planta hac enim nullo caractere differunt: *Lecidea versicolor* Nyl. in Prodr. Nov. Gran. p. 65 (exclus. syn. Fécano) et Kremppl. Lich. Glaz. p. 39, et *Patellaria vigilans* v. *nigricans* Müll. Arg. L. B. n. 286: ad Caracas (Dr. Ernst), in Nova Granata (Lindig n. 2625), in prov. Rio de Janeiro (Glaz. n. 1943, 3478), prope Apiaby (Puiggari, pluries), in ins. Sta. Catharinae (Pabst), et ad corticem Cinchonarum (ex hb. Fécan). — Haec in specim. Fécanis cum *Lecanora versicolore* Fée commixta est.

—  $\beta$ . *vigilans*; *Lecidea versicolor* v. *vigilans* Krph. Lich. Glaz. p. 39 (non autem *L. versicolor* v. *vigilans* Nyl. in Prodr. Nov. Gran. p. 65, quae vera est *Lecanora versicolor* Fée); apothecia novella pallidiora, evoluta paullo majora, 3 mm. lata planiuscula, minus nigricantia, madefacta distinctius rufescentia. — Hic forte spectat *Lecanora vigilans* Tayl. in Hook. Journ. Bot. 1847 p. 159, saltem pro parte, quod e nova analysi speciei orig. statuendum est. — In Brasilia ad Rio de Janeiro (Glaz. n. 5004) et in Mexico prope Orizabam (Fred. Müller).

—  $\gamma$ . *megacarpa*; *Lecidea megacarpa* Nyl. Lich. exot. Bourb. p. 260; *Patellaria megacarpa* Müll. Arg. L. B. n. 509; *Lecidea megaspora* Leight. Lich. of Ceyl. n. 118; *Patellaria megaspora* Müll. Arg. L. B. n. 433; thallus granoso inaequalis; apothecia magna, 3—6 mm. lata, planiuscula, sicca (ut in var.  $\beta$ ) minus

ata. — Corticola in ins. Mauritii (Robillard) et in Ceylonia waites, sporae 2-nae occurrunt sed longe saepius in ascis 5, et interdum 5—6—8-nae adsunt).

Omnes 3 formae hujus speciei haud certe nisi sub microscopo a proxima et minus robusta *P. versicolore* distingui possunt. Thecium rufescenti- v. fulvescenti-fuscum (non aeruginosum torulescens), hypothecium inferne profunde rufo-fuscum (non cinereum), sporae in ascis 2—8-nae, saepissime 3—4-nae (non saepe binae aut immixtim solitariae), evolutae eximie obesae recurvae utrinque latissime obtusae (nec rectae et untrunque cristatae).

1028. *Patellaria* (s. *Psorothecium*) *versicolor*; *Lecanora versicolor* Ess. p. 115 t. 28 f. 4 (fide specim. Féean.); *Lecidea versicolor* Fée Ess. Suppl. p. 104 t. 42 f. 11 (non Nyl.); *Lecidea ditissima* Fée in Bull. Soc. Bot. de France 1873 p. 319, a qua hoc signo recedit *Lecidea obturgescens* Krph. Lich. Glaz. p. 44 *Lecidea glaucescens* Krph. Lich. Warm. n. 79 (non Nyl.) et dein *Patellaria livido-cincta* Müll. Arg. L. B. n. 287, hic etiam accurate linet *Lecidea versicolor* v. *vigilans* Nyl. in Prodr. Nov. Gran. 8 pr. p. quoad plantam ascis 2-sporis praeditam (Lindig n. 7, 2682, 2772) exclusa planta pro normali habita. — Cl. Impeh. pro sua *L. obturgescente* non nisi apothecia vetusta male evoluta vidit et characterem dein falsum dedit, sed *glaucescentem* l. c. bene descripsit, quae a praecedente non differt. — Haec planta in America meridionali late distributa vulgaris est, et a proxima *Patellaria sulphurata* differt epithemate intense coerulescente v. coeruleo-livido v. aeruginoso-aceo et dein ambitu sporarum (geminatarum) angustiore et ovato. — Apothecia novella concava, crasse marginata, dein aut convexa et tenuiter marginata, margo demum exclusus novella dichroa, varie livido-pallida, demum obscurata, defuncta virenti-fusca aut nigricantia. Sporae in ascis geminae (et subinde immixtim solitariae), ut in icone Fééana rectae, saepe paullo angustatae, circ. 60  $\mu$  longae et 16  $\mu$  latae. — In specimina Fééana *Lecanorae versicoloris* etiam occurrunt, quidem longe major pars, *Patellariae sulphuratae*, sed descriptio, icones, et analysis data speciem clare enunciant. — Corticola in America meridionali, praesertim vulgaris in prov. Rio de Janeiro et prope Apiahy (Glazieu et Puiggari, qui multoties misit), et dein ad corticem Cinchonae (Fée et Hamp.), et ad cortices ad Caracas (Dr. Ernst n. 10, 147, 189) et in Nova Guineata (Lindig).



— — *β. incondita*; *Lecidea incondita* Krphl. Lich. Glaz. p. (exclus. syn. Féeano), apothecia pallidiora, novella carnea, d. pallide fusca, v. livido-fusca; epithecium minus coerulescens (hinc inde tamen hoc colore tinctum). — Corticola prope de Janeiro: Glaziou n. 2032, 5519, et prope Caracas: Dr. Er

(Fortsetzung folgt.)

### Anzeigen.

Das **Kryptogamenherbar „Herbarium Heufleri“** des im Jahre 1885 gestorbenen Ludwig Freiherrn von Hohenbühl genannt Heufler zu Rasen, mit 1431 Gattungen, 8614 Arten und ungefähr 30 Exemplaren mit mehreren Originalen, die seinen Namen führen, verkäuflich. Besonders erwähnt wird dieses Herbar im dritten Sitzungsberichte der zoologisch-botan. Gesellschaft in Wien vom Jahre 1853, S. 166—170, VIII. Bande des „von Wurzbach'schen biographischen Lexikons von Oesterreich“ (Ausgabe vom Jahre 1862, S. 454)<sup>14</sup> und in Nr. 1 der österr. botan. Zeitschrift vom Jahre 1868.

Nähere Anfragen beliebe man an Paul Baron Hohenbühl in Innsbruck Universitätsstrasse 3, Tirol, zu richten.

In unsern Besitz ging in sämmtlichen Vorräthen über:

### Aufzählung der in Ungarn und Slavonien beobachteten Gefäss-Pflanzen nebst einer pflanzengeographischen Uebersicht von Dr. Aug. Neilreich. mit Nachtrag.

2 Theile. Wien 1865—70. gr. 8. 397 u. 122 S. (Ladenpreis 14 Mark)  
ermässigter Preis 7 Mark.

Berlin N. W. Carlstrasse 11. **R. Friedländer & Sohn**

### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

327. Klausenburg. Magyar Növénytani Lapok. Redigirt von A. Kanitz. 9. Jahrg. 1885.  
328. Wien. K. k. Naturhistorisches Hofmuseum. Annalen. Bd. I, Nr. 1. Wien 1886.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

# FLORA.

## 69. Jahrgang.

**19.**

**Regensburg, 1. Juli**

**1886.**

**1926.** Dr. A. Han: Vortrag: Ein Beitrag zur Kenntnis einzelner Bildungen  
des Mycorrhizens, nebst einigen Bemerkungen zur Systematik der Alken.  
- H. Karsten: Amorphipflanzen. Einlauf zur Bibliothek und zum  
Herbar.

# Beitrag zur Kenntniss einzelliger Bildungen der Moosvorkeime, mit einigen Bemerkungen zur Systematik der Algen.

Anton Hansgier

In den meisten Zweigen der Kryptogamienkunde ist das wissenschaftliche Studium erst dann in den Vordergrund aus der Systematik seiner bedeutende Fortschritte gebracht worden sind, in als infolge der immer sich vertiefenden Entdeckungen in der rasch sich entwickelnden Systematik die Notwendigkeit eines Studiums erkannt wurde. So ist z. B. in der Algeologie und Mycologie in der Systematik aus der Entwicklung eine entsprechende entwickelt worden. Infolge der immer tiefer gehenden entwickelten wissenschaftlichen Studien in der Anatomie der Algen enthält es denn dass man in einem Stadium der Kenntnis von botanischen Zusammenhang zwischen den Farnen und anderen recenten oder prähistorischen Mutterformen nicht übersehen ist und was auch diesen Neveln entspricht. Es constatiren ihn doch, für neueste Zeitalter nicht nicht erkennen wollte — ein orientieren, welches die Wissenschaft durch die messbaren — Theorien nach zu verstehen — entwicklungs geschichtlichen Faktoren.

19



Beobachtungen Kützing's und einiger seiner Vorgänger, welcher der weiteren Ausbildung der Entwicklungsgeschichte in der Algologie mehr geschadet als genützt haben, hervorgerufen wurde.

Auch den einzelnen Bestandtheilen der Zellen der niedriger organisirten Kryptogamen und ihrer Entwicklung wurde erst in den letzten 10 Jahren eine grössere Aufmerksamkeit gewidmet, so hat z. B. erst Schmitz in seinem Werke „Die Chromatophoren der Algen, 1882“ die specielle Bedeutung der bestimmten abgegrenzten, vom charakteristischen Farbstoff durchtränkten Farbstoffträger richtig hervorgehoben und den Impuls gegeben, dass seit einigen Jahren auch von Seite der Algensystematiker diesen Gebilden mehr Rücksicht zu Theil wird als früher.

In dem soeben genannten Werke hat Schmitz zuerst nachgewiesen, dass sämtliche Algen mit Ausnahme der *Phycchromaceen*<sup>1)</sup> darin übereinstimmen, dass in ihren Zellen besonders ausgeformte Chromatophoren vorhanden sind, in welchen bei den meisten *Chlorophyceen* sowie bei einer Anzahl *Rhodophyceen* noch besondere kernartige Körper, die Schmitz Pyrenoide benannt hat, eingelagert sind. Diese Pyrenoide kommen nach Schmitz „ausserhalb der Algen nur noch in der einfachsten organisirten Gruppe der *Archegoniaten*, bei den *Anthoceroideen* vor“<sup>2)</sup>, deren Zellen im Innern des einzelnen Chromatophors ein kugeliges Pyrenoid mit dicker Stärkehülle enthalten<sup>3)</sup>.

Aus dem Nachfolgenden wird jedoch hoffentlich ersichtlich, dass Pyrenoide innerhalb besonders ausgestalteter Chromatophoren auch in den Zellen der Vorkeime einiger Laubmoose zur Ausbildung gelangen, wenn diese bei der rückschreitenden Metamorphose in einen einzelligen Zustand übergehen. Dieser Uebergang, welchen man bei den fadenförmigen chlorophyll-

<sup>1)</sup> Dass auch bei den blaugrünen Algen (*Phycchromaceen*, *Cyanophyceen*, *Schizophyceen*) Chromatophoren, Pyrenoide und Zellkerne vorhanden sind, was noch Schmitz (l. c. p. 9) in Abrede gestellt hat, ist in den letzten vier Jahren nachgewiesen worden; siehe mehr darüber in meiner Abhandlung „Ein Beitrag zur Kenntniss von der Verbreitung der Chromatophoren und Zellkerne bei den *Schizophyceen* (*Phycchromaceen*)“ Ber. d. deutsch. botan. Gesell. 1885, I, 1.

<sup>2)</sup> Früher sind diese Pyrenoide der *Anthoceroideen*, wie die einiger Algen meist für Zellkerne gehalten worden, vergl. z. B. „Lebermoose“ v. G. Limpricht, Kryptfl. v. Schlesien, I, p. 345. Janczowski's „Le parasitisme du Nostoc lichenoides etc.“ Ann. d. sc. nat. V., 1872, p. 308 u. a.

<sup>3)</sup> Schmitz l. c. p. 41.

ed blaugrünen Algen und bei den Spaltpilzen früher und öfters bei den Moosvorkeimen beobachtet und den man gewöhnlich als das sog. Palmella- oder Zoogloëa-Stadium bezeichnet<sup>1)</sup>, kann man sowohl an den in der freien Natur vegetirenden, als auch an den im Zimmer in einer feuchten Glaskammer cultivirten Moosvorkeimen Schritt für Schritt verfolgen und sich fast zu jeder Jahreszeit überzeugen, dass das Auftreten von besonders ausgeformten Chromatophoren und Pyrenoiden in den Zellen der im Rückbildungsprocess sich befindlichen Moosvorkeime ein Product der rückschreitenden Metamorphose sei.

Bevor ich aber im Nachstehenden zu meinen eigenen Beobachtungen über die rückschreitende Umwandlung der Vorkeime einiger Laubmoose übergehen werde, scheint es mir angemessen, zuerst einige auf das vorliegende Thema sich beziehende Angaben aus der älteren Literatur voranzuschicken.

Schon F. T. Kützing hat in seinen ersten algologischen Schriften<sup>2)</sup> die Entwicklung der Moose aus niederen Algenformen sowie den genetischen Zusammenhang einiger einzelligen Chlorophyllgrünen algenartigen Bildungen mit den confervartigen Vorbildungen der Laubmoose kurz beschrieben, doch sind die in seinen und seiner Vorgänger diesbezüglichen Schriften enthaltenen Bemerkungen und Abbildungen über diese Umwandlung theils unvollständig und mangelhaft, theils mit vielen unrichtigen Aussagen durchflochten, so dass wir sie hier einer näheren Beachtung nicht unterziehen wollen.

Ausführlicher über die einzelligen Bildungen der Vorkeime einiger Laubmoose hat Hicks in seiner mit vielen recht guten Abbildungen versehenen Arbeit „Observations on the gonidia and confervoid filaments of mosses and on the relation of their gonidia to those of lichens and of certain freshwater algae“<sup>3)</sup> abgehandelt. Neben anderen finden wir in dieser Abhandlung folgende auf unseren Gegenstand sich beziehende interessante Bemerkungen: 1) „Protonema, Gongrosira and certainly some forms of Chroolepus are not algae, but the varying forms of

<sup>1)</sup> Mehr über dieses Stadium siehe in meiner Abhandlung „Ueber den Symmorphismus der Algen“, 1885 p. 25, 42, Zopf's „Zur Morphologie der Spaltpilzen“, 1882 u. a.

<sup>2)</sup> „Ueber die Umwandlung niederer Algenformen in höhere, sowie auch Gattungen ganz verschiedener Familien und Classen höherer Cryptogamen mit eigenen Ban“, 1841, „Phycologia germanica“, 1845, p. 3 u. a.

<sup>3)</sup> Transact. of the Linnæan Soc. of London, 1862 XXIII.



moss-productions<sup>1)</sup> Schon Hicks hat also die in den spät eingezogenen zwei Gattungen *Protonema* Ktz. und *Gongrosira* Kt. beschriebenen Formen (auch einige *Chroolepus* Ag. Arten) in Moosbildungen erklärt<sup>2)</sup>. 2) „Not unfrequently these cells retain their linear form, especially after the cellwall has become dense by age, though some times, whilst the linear growth is very active the contents of these actively growing cells occasionally become more or less homogeneous, with a distinct central nucleus and much resemble a single cell of *Palmogloea*“<sup>3)</sup>. Hicks beschreibt hier zuerst wie sich unter gewissen Umständen an älteren Fäden der Moosvorkeime einzelne Zellen voneinander trennen und wie in dem Zellinhalte dieser Zellen, welche, fortan frei lebend, ihre ursprüngliche längliche Form nur wenig verändern, indem sie sich blos an beiden Polen abzurunden, eine allmälige Transformation vor sich geht, die sich dadurch äussert, dass in dem Chlorophyll enthaltenden Plasmakörper ein nucleusartiges Pyrenoid zur Ausbildung gelangt. Am Ende der Zweige solcher, in rückschreitender Metamorphose begriffener, Moosvorkeime entstehen dagegen nicht selten den soeben beschriebenen ähnlich organisirte aber kugelförmige Zellen, in deren grün gefärbten Zellinhalte ebenfalls „a central nucleus“ (Pyrenoid) eingeschlossen ist.<sup>4)</sup> 3) „It seems to me impossible to discriminate between the cells of the segmenting gonidia of algae, lichens and of mosse, and hence i believe we shall be obliged to conclude, that all the cells classed as *Palmellaceae* with their so called species are but varieties of one mode of simple vegetative cell-growth common to most of the *Cryptogamia*“<sup>5)</sup>. Da Hicks die Entstehung von Zoogonidien

1) l. c. p. 582.

2) Dass diese Ansicht Hicks' nicht unbegründet war, ist später von N. Wille (Om slaegten *Gongrosira* Ktz., 1883) und Gobi (Myologische Studien über *Chroolepus* Ag., 1871) nachgewiesen worden. Vergl. auch meinen „Prodius der Algenflora von Böhmen“ 1886, I, p. 89. Die *Protonema*-Formen der Algennatur Kützing noch in seiner *Phycologia generalis* p. 282 behauptet hat scheint er später (*Species algarum, Tabulae phycologicae*) selbst nicht mehr für Algen gehalten zu haben.

3) l. c. p. 576, Tab. 52.

4) Wie die meisten älteren Algologen so hat auch Hicks in seinen colorirten Abbildungen die Chromatophoren nicht gut gezeichnet, sondern den ganzen Zellinhalt gleichmässig grün gefärbt erscheinen und hält das in der Chromophoren-Substanz eingelagerte Pyrenoid für den Zellkern.

5) l. c. p. 584.

den Zellen der Moosvorkeime, welche in einer rückschreitenden Umwandlung sich befanden beobachtet hat und durch seine Untersuchungen sich überzeugete, dass nicht nur aus den nervenartigen Theilen der Moosvorkeime, sondern auch aus deren Blättern und Stengelstücken von Laubmoosen unter gewissen Umständen, vorzüglich im Frühling und im Herbst, *Chroococcus*- und *Gloeocystis*-artige Bildungen entstehen können, glaubt er auf Grund dieser seiner Beobachtungen schliessen zu dürfen, dass viele von den sog. einzelligen chlorophyllgrünen (Palmellaceen) bloß gewisse Entwicklungszustände der in grosser Umbildung begriffenen Moostheile etc. seien.<sup>1)</sup>

Aehnliche Ansichten wie die soeben citirten hat Hicks (dem früher einmal<sup>2)</sup> theilweise entwickelt und auch noch zwei Jahre später zu behaupten versucht.<sup>3)</sup>

Was nun meine eigene Beobachtung über die rückschreitende Umwandlung der confervenartigen Vorkeime einiger Laubmoose betrifft, so will ich mir erlauben, hier bloß in Kürze die wichtigsten Resultate zu veröffentlichen, welche sich aus meinen zu verschiedenen Zeiten darüber angestellten Beobachtungen ergeben haben, ohne dabei ein den vorliegenden Gegenstand erschöpfendes und vollständiges Bild zu entwerfen.

Bei meinen oft wiederholten microscopischen Untersuchungen des an nassen Wänden in Gewächshäusern gesammelten Moosmaterials, insbesondere der in Warmhäusern häufig vorkommenden *Chroococcaceen* und *Palmellaceen*, habe ich oft im

<sup>1)</sup> In neuerer Zeit ist bekanntlich nachgewiesen worden, dass viele *Palmellaceen* einzellige Entwicklungszustände höher entwickelter *Chlorophyceen* sind. Vergl. z. B. meine Abhandlung „Ueber den Polymorphismus der Algen, etc.“ über welche H. Dr. Klebs im Biol. Centralbl. 1886, wie ich nicht ohne Bewunderung erfahren habe, sich besonders scharf geäußert haben soll. Hat H. Klebs in seiner Abhandlung „Ueber die Formen einiger Gatt. der *Desmidiaceen*“, 1879 lange Formenreihen von seiner Meinung nach im genetischen Zusammenhange stehenden *Cosmarium*- etc. Arten angeführt und die Existenz von Uebergangsformen zwischen verschiedenen *Desmidiaceen*-Gattungen bloß auf Grund seiner Beobachtungen (ohne weitere Begründung) behauptet. Da ich aber eine Recension des H. Klebs, welcher ausserdem nie etwas über echte *Cyanophyceen* publicirt hat, nicht gelesen habe, so bin ich auch nicht im Stande ihm meinen Dank und die gebührende Anerkennung zu zollen.

<sup>2)</sup> Siehe dessen „Contributions to the knowledge of the development of the gonidia of lichens in relations to the unicellular algae“, Quart. Jour. of bot. soc. 1861.

<sup>3)</sup> In seinen „Remarks on Mr. Archer's Paper on Algae“ Transact. of bot. soc. 1864 p. 257.



schleimigen Lager dieser einzelligen Algen theils ganze, von zweigte Vorkeime von Laubmoosen, theils deren ein- und mehr zellige Bruchstücke vorgefunden, deren Zellen äusserlich mit den normal entwickelten Zellen der Moosvorkeime noch übereinstimmten, deren Zellinhalt aber nicht mehr dem Zellinhalt jener Zellen völlig entsprach. An solchen Protonemafäden verschiedener Laubmoose, welche ich später auch in der freien Natur im schleimigen Lager von *Palmogloën*, einiger *Gloeocystis*- und *Palmella*-Arten nicht selten beobachtet habe, sah ich, dass in den noch wenig angegriffenen Zellen die im normalen Zustande stets in grösserer Anzahl vorhandenen, scharf von dem sie umgebenden Protoplasma abgegrenzten, hellgrün gefärbten Chlorophyllkörner von blassgelbgrüner Farbe und mehr oder weniger verschwommenen Umrissen waren, während das diese Körner umgebende, früher farblose, Cytoplasma jetzt gelblichgrün gefärbt erschien.

In anderen Zellen derselben Protonemafäden oder in allen Zellen der mehr angegriffenen Moosvorkeimfäden waren die Chlorophyllkörner gänzlich verschwunden, das Cytoplasma dagegen scheinbar gleichmässig gelb bis goldgelb gefärbt. Sowohl in solchen Moosprotonema-Zellen die Chlorophyllkörner sich mehr und mehr entfärben und ihre Umrisse undeutlicher werden, was vorzüglich unter dem Einfluss ungünstiger Vegetationsbedingungen zu geschehen scheint, treten im plasmatischen Zellinhalt dieser Zellen, und zwar zuerst in der Umgebung der Chlorophyllkörner, später auch im übrigen Cytoplasma meist in grösserer Menge matt öltartig glänzende gelbliche Tropfen auf.<sup>1)</sup>

In solchen Zellen, in welchen die Chlorophyllkörner theilweise oder gänzlich aufgelöst sind<sup>2)</sup>, findet man den Zellinhalt

<sup>1)</sup> Aehnliche Tropfen treten bekanntlich auch unter gewissen Umständen in den Zellen anderer chlorophyllgrüner Pflanzen auf. In welchem Verhältnisse diese gelben öltartig glänzenden Tropfen, welche auch bei einigen Algen, insbesondere bei solchen, die man im Zimmer cultivirt, häufig sich ausbilden, zu den ähnlich glänzenden orangerothen Tropfen des sog. Haematochroms verschiedener Algen etc. stehen, ist nicht näher untersucht worden.

<sup>2)</sup> Dass die Chlorophyllkörner wirklich aufgelöst, nicht vielleicht von den Oeltropfen verdeckt sind, ist leicht zu sehen, wenn man solche Zellen unter dem Deckgläschen zerdrückt. Das Schwinden von Chromatophoren ist schon früher von Schmitz an einigen Algen, von Klebs an Euglenen beobachtet worden. Die Bemerkung, welche Schmitz über die Art und Weise, wie dieses vollständige Schwinden der Chromatophoren bei den Algen sich vollzieht

lassen meist goldgelben fettartig glänzenden Tropfen oft sichtbar. An dem aus den Wärmhäusern stammenden Material beobachtete ich nicht selten, dass in einzelnen Zellen z. B. unter ihrer weiteren Entwicklung ungünstigen Umständen, Moosvorkeime fast das ganze Zelllumen von einem sehr grossen ölartig glänzenden gold- bis bräunlichen Tropfen ausgefüllt war, oder es kamen in solchen nur wenige grössere derartige Tropfen vor, die allem nach aus den Anfangs kleinen Tropfen durch deren allmähliche Verschmelzung sich ausgebildet haben.

Da diese ölartig glänzenden meist gelb gefärbten Tropfen, die durch Resorption der Zellwand, durch mechanischen Druck etc. frei werden können und in dem die Zelle umgebenden Schleime liegen bleiben in Alkohol und Aether nur zum Theil löslich sind, mit verdünnter Ueberosmiumsäure braun, in Alkohol bis rothbraun, mit concentrirter Schwefelsäure gelb bis indigoblau gefärbt werden<sup>1)</sup>, so glaube ich, dass diese ölartig glänzende gelbe Tropfen theils aus fetten Oelen (auch aus reducirtem (degenerirtem) Chlorophyll bestehen. Die gelbliche oder goldgelbe, seltener bis bräunlichgelbe Färbung dieser Tropfen als ein Degenerationsproduct des Chlorophylls anzusehen ist, scheint mir um so glaubwürdiger zu sein, da diese Tropfen sowohl innerhalb als auch ausserhalb der Zelle mit Schwefelsäure eine ebenso prachtvolle dunkelblaue Reaction<sup>2)</sup> annehmen, wie die in den Zygoten von *Sphaeroplea* (Chlorophyllgrünen Algen enthaltenden, orangeröth gefärbten öligen glänzenden Tropfen des sog. Haematochroms Cohn,<sup>3)</sup>

Es hat, ob die geschrumpften und entfärbten Chromatophoren von dem gesamten Protoplasma aufgesaugt und verbraucht werden, oder ob nach Abwenden des Farbstoffes die entfärbte Grundsubstanz des Chromatophors durch allmähliches Verschwinden der bisherigen Abgrenzung dem umgebenden Plasma sich anschliesst und einfügt, darüber lässt sich bisher noch keine Entscheidung machen, wenn auch wohl das erstere als das wahrscheinlichere anzu nehmen dürfte kann auch auf unseren Gegenstand bezogen werden. Durch ähnliche Reaction zeichnet sich auch der sog. Pflanzenschleim (welchem Namen bekanntlich verschiedene, in vielen Beziehungen noch verschiedene Stoffe bezeichnet wurden,

in Folge dieser Reaction hält wahrscheinlich Schmitz das Haematochrom nach Cohn ein orangeröthes Oel sein soll (l. c. p. 44) für schleim (Die Chromatophoren der Algen p. 7 u. f.).

Cohn, „Beiträge zur Physiologie der *Phaeochromaceen* und *Floriblen*“ 44, Nova acta acad. caes. Leop.-Carol. XXII. p. 641.



mit welchem Rostafinski's Chlororufin<sup>1)</sup> und Millardet Solanorubin identisch sein dürfte.

An den einzelligen Bruchstücken der Protonemafäden verschiedener Laubmoose, am häufigsten an solchen, die in der freien Natur im schleimigen Lager der Palmogloëen und einige Palmellaceen anzutreffen sind und deren Inhalt scheinbar gleichmässig gelblichgrün gefärbt ist, tritt unter gewissen Umständen eine merkwürdige Metamorphose auf. Ich beobachtete nämlich an solchen nur selten in grösserer Anzahl und in verschiedenen Entwicklungszuständen auftretenden, von den Protonemafäden losgelösten, frei lebenden Zellen der Moosvorkeime, deren länglich-cylindrische Form sowie die Structur der Zellhaut ihren Ursprung noch recht deutlich erkennen lässt, die aber ihrem Inhalte zum Theile auch ihrer Form nach den theilweise degenerirten *Palmogloëen*- und *Cylindrocystis*-Zellen ähnlich sind, wie in dem fast noch gleichmässig gelbgrün gefärbten, von ölarartig glänzenden Tröpfchen erfüllten, Zellinhalte sich der grüne Farbstoff mehr in der mittleren Region ansammelte, ohne jedoch an einen bestimmt abgegrenzten Chlorophyllträger gebunden zu sein, während in anderen mit diesen zusammen vorkommenden Zellen in dem gefärbten Plasmakörper zwei excentrische kernartige, den Pyrenoiden der *Cylindrocystis*-Zellen der Lage nach entsprechende, Körper sich schon deutlich differenciren haben und schliesslich wie in anderen Zellen meist zwei gut ausgeformte sternförmige Chromatophoren mit deutlichen kegelförmigen Pyrenoiden sich vollkommen ausgebildet haben.

Einen Zellkern, welcher bei den echten *Cylindrocystis*-Arten in der Mitte der Zelle zwischen beiden sternförmigen Chromatophoren liegt, konnte ich an den *Cylindrocystis*-artigen Zellen der Moosvorkeime im lebenden Zustande nicht direct nachweisen. Da jedoch der Zellinhalt der so metamorphosirten Moosvorkeimzellen oft von dunkeln Körnchen so vollgepfropft ist, dass nicht nur die Umrisse der Chlorophoren, sondern auch die in dieselben eingeschlossenen Pyrenoide schwierig oder gar nicht unterscheidbar werden können und die Zellkerne auch bei den echten *Cylindrocystis*-Arten nicht immer deutlich hervortreten, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass durch microchemische Untersuchungen, die ich unterlassen habe, auch noch der Nach-

<sup>1)</sup> Rostafinski, „Ueber den rothen Farbstoff einiger *Chlorophyceen*“ Bot. Zeitung 1881 p. 465.

es von dem Vorhandensein besonderer Zellkerne in den freibeweglichen *Cylindrocystis*-artigen Zellen der Moosvorkeime gelingen wird.

An dieser Stelle glaube ich aber verpflichtet zu sein zu erklären, warum ich diese *Cylindrocystis*-artigen Zellen, die ich stets im schleimigen Lager einzelliger *Chlorophyceen* angetroffen habe, nicht mit den echten *Cylindrocystis*-Zellen identificire. Ich thue das hauptsächlich aus dem Grunde, weil mir die Entwicklung der im Algensysteme in der Gattung *Cylindrocystis* Menegh. angeführten Formen nicht näher bekannt ist und ihr genetischer Zusammenhang mit anderen höher entwickelten Pflanzenformen noch nicht nachgewiesen wurde, während ich die Ausbildung der, oben von mir kurz beschriebenen, *Cylindrocystis*-artigen Zellen aus den in rückschreitender Umwandlung sich befindenden Moosprotonemafäden durch directe, wiederholt durchgeführte Beobachtungen an lebendem Material ermittelt habe.

Unter den normal entwickelten *Cylindrocystis*-artigen Zellen habe ich nämlich auch solche beobachtet, die noch miteinander zu zwei und drei unter mehr oder weniger schiefen Winkeln verwachsen waren (keine Copulation!), ebenso wie ich es an den unter diesen Zellen vorkommenden Bruchstücken der Moosprotonemafäden gesehen habe und in solchen, so zu sagen noch mit einem Pathenschein versehenen, Zellen beobachtete ich gut differencirte Pyrenoide und wenigstens zum Theile auch schon ausgebildete Chromatophoren. Ausserdem gelang es mir, wie schon vorher gesagt wurde, durch längere Beobachtungen alle wünschenswerthen Uebergangsformen von den noch deutlich moosartigen zu den *Cylindrocystis*-ähnlichen Zellen aufzufinden.

Auch scheint es mir hier geboten zu sein noch zu erwähnen, dass die plattenförmigen Chromatophoren der sohien *Palmogloëen*- (*Mesotaenium* Näg.) Zellen nicht selten durch dunkle Körnchen oder ölarartig glänzende Tröpfchen, die sich vorzüglich an der Aussenfläche des Chromatophors ansammeln, so verdeckt werden, dass der ganze Zellinhalt gleichmässig gelbgrün bis goldgelb gefärbt erscheint. In solchem Zustande, zu welchem die echten *Palmogloëa*- (*Mesotaenium*) Zellen, den theilweise metamorphosirten Zellen der Moosprotonemafäden ziemlich ähnlich sind, sammelte ich im vorigen Sommer *Palmogloëa micrococca* Ktz. (*Mesotaenium micrococcum* (Ktz.) Kreh.) an einem, von mir öfters besuchten, feuchten Felsabhange in grösserer Menge und mit Exemplaren, in deren gelb- bis goldgelblich



gefärbtem, matt blartig glänzendem Inhalte die Pyrenoide rothlich gefärbt zu sein schienen<sup>1)</sup>, welchen Farbenwechsel mir durch Einwirkung allzugrosser Trockenheit und Wärme zu erklären suchte (ich sammelte sie in einer Zeit, wo vorher mehr als zwei Wochen lang sehr trockene warme Witterung gedauert hat.)<sup>2)</sup>

Die rückschreitende Umwandlung tritt an den Protonemfäden verschiedener Laubmoose nur unter gewissen, der progressiven Entwicklung ungünstigen, im Ganzen aber noch wenig bekannten Umständen auf. Am häufigsten trifft man, wie schon wiederholt angedeutet wurde, die in solcher Umwandlung begriffenen Moosvorkeimfäden im schleimigen Lager verschiedener gallertigen Algen an und bloss an den zur Ausbildung dieser Algen günstigen Standorten wird man, mit der nöthigen Ausdauer ausgerüstet, auch die Uebergangsformen der Vorkeimfäden in den einzelligen *Cylindrocystis*-artigen Zustand auffinden und die oben kurz beschriebene Umwandlung in allen ihren Phasen verfolgen können. Bei näheren microscopischen Untersuchungen des an solchen Standorten gesammelten brauchbaren Materiales wird man auch zu der Ueberzeugung gelangen können, dass die *Cylindrocystis*-artigen Bildungen der Moosprotonemfäden sich unter gewissen, ihrer Vermehrung günstigen Umständen durch vegetative Zweitheilung vermehren können, wobei sich zuerst die Pyrenoide und Chromatophoren, nachher auch die ganze Zelle theilt, doch kann das Letztere, wie es scheint, nicht unter auch ausbleiben oder doch später als gewöhnlich eintreten.<sup>3)</sup>

Die Bedeutung der im Vorhergehenden kurz geschilderten Erscheinung, das Auftreten von algenartigen Chromatophoren mit vollkommen ausgebildeten Pyrenoiden bei den einzelligen

<sup>1)</sup> Sie waren wahrscheinlich von einer rothen Pigmentschicht umgeben. Ähnliche öfters schön feurigrothe pyrenoidartige Bildungen beobachte ich einmal auch in kugelförmigen etwa 12 bis 30  $\mu$  dicken, an der Luft lebenden Protococcus-artigen Zellen, deren Zellinhalt chlorophyllgrün gefärbt war (Chromatophoren traten nicht deutlich hervor) seltener auch an ähnlichen, im Wasser lebenden, orangegelben Zellen, die ich auch in meinen microscopischen Dauerpräparaten bewahre.

<sup>2)</sup> Hinsichtlich der Bedeutung, welche die Durchtränkung des austrocknenden plasmatischen Zellinhaltes mit Oel für das Leben der Zelle haben kann, vergl. Pfeffer, „Pflanzenphysiologie II p. 452“, Schmitz, „Die Chromatophoren der Algen p. 117“ u. a.

<sup>3)</sup> Ich habe nämlich unter den normal entwickelten Zellen mit zwei Pyrenoiden auch einige verhältnissmässig sehr lange Zellen mit vier Pyrenoiden beobachtet.

kegels-artigen Producten der rückschreitenden Metamorphose der Protonemafäden einiger Laubmoose, ist meiner Meinung nach am besten auf ähnliche Art zu erklären, wie das Entstehen von besonders ausgeformten Chromatophoren bei den fadenförmigen Bildungen einiger fadenförmiger blaugrüner Algen. Ich schon früher einmal<sup>1)</sup> darauf hingewiesen habe, dass bei diesen Algen das Wiederauftreten von Cyanophoren dafür zu sprechen scheint, dass diese Gebilde zu den integrierenden Bestandtheilen des Zellenleibes der freilebenden Zellen zu zählen sind, Beileiden, ohne welche die einzelligen Algen insbesondere die sphaerophyllgrünen nicht gut existiren können<sup>2)</sup>, so glaube ich mich umso mehr auf diese kurze Bemerkung beschränken zu dürfen, wie schon früher von Schmitz die biologische Bedeutung der Chromatophoren und Pyrenoide gebührend hervorgehoben wurde.<sup>3)</sup> Das Verschwinden von Zellorganen, welche bei den einzelligen Algenformen von so hoher biologischer Wichtigkeit gewesen haben, in der Abtheilung der fadenförmigen *Phycochromaceen* kann dann ebenso, wie ihr Wiederauftreten in den fadenförmigen Producten der rückschreitenden Metamorphose dieser Algen und das Verschwinden der Pyrenoide in den Chromatophoren der Laubmoose und aller höher organisirter Pflanzen aus der Darwin'schen Theorie leicht erklärt werden.

Es sei der so kurz als möglich gefassten Darstellung der Ergebnisse meiner Betrachtungen über die einzelligen Algen der rückschreitenden Metamorphose der Vorkerne

<sup>1)</sup> In meiner Abhandlung „Ein Beitrag zur Kenntniss von der Verbreitung der Chromatophoren etc.“ p. 17 habe ich mich folgendermassen darüber geäußert: „Es ist also, dass bei den fadenförmigen blaugrünen Algen die fadenförmigen Protonemafäden erst dann auftreten, bis durch das Auflösen und Zerfallen der Fäden in einzelne Zellen die Lebensthätigkeit dieser Zellen reger wird. Sobald aber die eigenthümlichen Organe des Zellleibes, deren biologische Functionen noch näher aufzuklären sind, theils durch die Lebensthätigkeit des Gesamtorganismus, durch welche das selbstständige Leben der einzelnen Zellen gebunden ist, theils durch die eigenthümliche Lebensweise der meisten fadenförmigen *Phycochromaceen* weniger wichtig für das Leben der Zellen werden, scheint das ganze Protoplasma neben der eigenen Lebensthätigkeit auch die Function der Chromatophoren und der Zellkerne zu übernehmen.“

<sup>2)</sup> Nach Schmitz (l. c. p. 41) sind, so viel bekannt, bloß die Chromatophoren der einzelligen chlorophyllgrünen Alge *Oocystis* stets frei von Pyrenoiden. Nach Schmitz (l. c. p. 140) sind die Pyrenoide „active lebendige und theils der Chromatophoren, die an der Lebensthätigkeit derselben theilnehmen“.



einiger Laubmoose ist zu erschen, dass in den chlorophyllhaltenden Zellen der Moose nicht nur bei den *Anthocerosen* sondern auch bei den Laubmoosen unter gewissen Umständen (in Rückschlagsbildungen) Pyrenoide in besonders ausgeformte Chromatophoren auftreten. Diese Thatsache kann nun auch als neuer Beweis für die phylogenetische Verwandtschaft der Moose mit den *Chlorophyceen* angeführt werden.

Dagegen lässt sich wieder aus dem Umstande, dass bei den *Phycochromaceen* besonders ausgestaltete Chromatophoren, Pyrenoide und Zellkerne erst in den Producten der rückschreitenden Umwandlung [bei einigen *Chroococcaceen*] zum Vorschein kommen, während sei bei den fadenförmigen *Cyanophyceen* fehlen, so lange diese nicht in ein Stadium der regressiven Metamorphose übergehen<sup>1)</sup>, der Schluss ziehen, dass diese Algen keineswegs die ersten und niedrigst organisirten Pflanzen (Urpflanzen) sind, wie es z. B. Cohn<sup>2)</sup>, Falkenberg<sup>3)</sup>, Nägeli<sup>4)</sup> Schröter<sup>5)</sup> u. a. glauben.

Ja wir möchten die *Phycochromaceen* nicht einmal mit A. de Bary<sup>6)</sup> als die erste Classe (*Agamae*)<sup>7)</sup> der Kryptogamen aufstellen, denn sie sind nicht nur in Folge der an den Producten der rückschreitenden Metamorphose gemachten Erfahrungen, sondern auch wegen ihrer halb saprophytischen Lebensweise ihr Vorkommen an unreinen Orten in stagnierenden, schmutzigen Gewässern, da wo ihnen faulende organische Substanzen stets zur Verfügung stehen, eher zu den *Hysterophyten* als zu den *Protophyten* zu zählen. Darin stimmen wir aber mit dem zuletzt genannten Forscher überein, dass die *Cyanophyceen*, welche Cohn

<sup>1)</sup> Das Vorkommen von Chromatophoren und Zellkernen bei der fadenförmigen blaugrünen Alge *Stigonema (Phragmonema) sordidum* ist dadurch zu erklären, dass die *Stigonema*-Form ein Uebergangsstadium von der fadenförmigen (*Scytonema*-) Form zur einzelligen (*Chroococcus*-, *Gloeocapsa*-) Form bildet.

<sup>2)</sup> „Beiträge zur Physiologie der *Phycochromaceen* und *Florideen*“ Arch. f. microsc. Anatomie 1867 p. 3, 58.

<sup>3)</sup> Falkenberg, „Die Algen im weitesten Sinne“. Encyclop. d. Nat. wissen. 1881, p. 314.

<sup>4)</sup> Nägeli, „Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre“ 1884 p. 467.

<sup>5)</sup> Schröter, „Die Pilze“ 1885, p. 79.

<sup>6)</sup> A. de Bary, „Zur Systematik der *Thallophyten*“. Botan. Zeits. 1881, p. 15.

<sup>7)</sup> Der Verlust der Sexualität (die Apogamie) bei den *Schizophyten* ist leicht durch ihre excessive ungeschlechtliche Produktivität zu erklären.

als *Schizomycoeten* zu einer natürlichen Familie (*Schizophyten*) ist, hat als eine von den einfachsten *Chlorophyceen* abzuheben selbstständige Nebenreihe aufzufassen sind.<sup>1)</sup>

Nachdem Cohn's Ansicht, dass alle Pilzfamilien als besonders den Algen abstammende Seitenzweige zu betrachten ist allgemein anerkannt wurde und nachdem auch die *Euglenen* als eine von den Spaltpilzen untrennbare Gruppe längerer Zeit angesehen werden, wird man zweifelsohne, Rücksicht auf das Vorhergehende, den chlorophyllgrünen als der ersten Classe im Systeme der Pflanzen den Vorrang allen anderen Algen einräumen und die einfachsten dieser Algen<sup>2)</sup> gewissermassen als die primären Pflanzenglieder weichen alle anderen phylogenetisch verwandt sind, ansetzen.

Nach unserer Meinung nach können die *Euglenen*, deren genetischen Zusammenhang mit den *Cyanophyceen* schon C. A. Agardh und Kützting erkannt haben, im Anhang zu meiner Abhandlung „Ueber den Polymorphismus der Algen“ (Centralbl. 1895, Nr. 34), gewissermassen den Anknüpfungspunct bilden, den chlorophyll- und blaugrünen Algen einerseits, diesen letzteren und chlorophyll enthaltenden Flagellaten andererseits bilden.

Da wir auf Grund der entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen die Formen einzelliger *Chloro-* und *Cyanophyceen* (*Palmetaceen* ex *Chlorococcaceen* ex p., *Chroococcaceen* ex p.) für gewisse Entwicklungsstadien (meist Rückschlagsbildungen) der höher entwickelten chlorophyll- und blaugrünen Algen halten, so glauben wir, dass diese einzelligen Bildungen die Uralformen selbst, jedoch diesen, wahrscheinlich schon längst ausstorbene, Urförmern der Algen in morpho- und physiologischer Hinsicht entsprechen. Die Thatsache, dass in den Zellen aller *Chlorophyceen* und einiger *Cyanophyceen* im Cytoplasma eingebettet besonders für das Leben der Zellen hochwichtige Organe vorkommen, die sich meist durch Theilung ohne Neubildung vermehren und innerhalb der Zellen ein individuelles Leben führen, lässt uns vermuthen, dass diese Organe phylogenetisch von solchen abstammen, deren Gesamtorganismus ausser diesen (einzelnen, als besondere Organe fungirenden, Theilen) noch höher entwickelter Pflanzen ähnlich war.

Mehr über die Verwandtschaftsbeziehungen dieser Algen zu anderen Kryptogamen siehe in de Bary's „Vergleichende Morphologie der Pilze etc.“, 1884, p. 514, auch in Schröter's „Pilze“ I und Bütschli's „Mastigophora“ p. 809 u. f.



## Ameisenpflanzen.

O. Beccari giebt in seiner „Malesia“ II 1884 u. 85 eine Zusammenstellung der „piante ospitatrici“ d. h. der von Thieren bewohnten Pflanzen. Ausser der schon von Hernandez und Marcgrav als Ameisen beherbergende Pflanze beschriebene *Acacia cornigera* werden dergleichen aus der Familie der Rubiaceen (*Myrmecodia* und *Hydnophytum*), Verbenaceen (*Clerodendron*), Myristicaceen (*Myristica*), Euphorbiaceen (*Endospermum*), Palmae (*Korthalsia*), Urticaceen (*Cecropia* u. zw. *C. adenopus* Miq.) aufgeführt. Von dieser letzteren Gattung beobachtete ich ein ähnliches Wohnen von Ameisen in den hohlen Internodien bei einer zweiten Art, von der es nach Beccari bisher aus der Literatur nicht bekannt war, da ich es leider versäumte bei Gelegenheit der anatomischen Beschreibung der *C. pellata* L. dies Factum anzuführen. — Da diese in den Act. Leop. Carol. 1854 mitgetheilten Untersuchungen das Verhältniss der Thiere zu ihren Wohnpflanzen, soweit es *Cecropia* betrifft, aufzuklären geeignet ist, sehe ich mich durch Beccari's Veröffentlichung angeregt, noch einmal darauf zurückzukommen. Die bisher über die das Innere der Pflanzen bewohnenden Thiere veröffentlichten Mittheilungen liessen nämlich in Zweifel ob die Ameisen zugleich während sie in die Pflanzen eindringen das Gewebe verzehren wie Hernandez es von der *Acacia cornigera* schildert, oder ob sich dieselben nur in den schon hohlen Organen einnisten. Letzteres war Belt geneigt, anzunehmen, zumal er beobachtete, dass die Ameisen in den hohlen Internodien der *Cecropia* eine *Coccus*-Art gefangen halten, deren Absonderungen ihnen (wahrscheinlich den Weibchen oder Jungen) zur Nahrung dienen.

Die in *Cecropia pellata* L. nistenden Ameisen sind, ebenso wie diejenigen, welche die grossen, gekrümmten Dornen der *Acacia cornigera* bewohnen, streitbare, ihre Behausung energisch vertheidigende Zoophagen. Die Stengelglieder der *Cecropia*, in denen sie wohnen, höhlen sie nicht erst aus, sondern finden diese Wohnung schon fertig vor, nur durch eine geringe Oberhaut und Parenchym-Schicht verschlossen. Bei der *Cecropia* studirte ich die Entwicklung der von den Ameisen später bewohnten, durch dicke verholzte Scheidewände getrennten Internodien-Höhlungen.<sup>1)</sup> Während sich die in das Blatt und die

<sup>1)</sup> Gesammelte Beiträge 1865, pag. 242, taf. XVIII.

Blätter verlaufenden Gefässbündel im Umkreise des nächsten Markgewebes entwickeln, erlischt in den Zellen, im Centrum beginnend, die Lebens- und Vermehrungsarbeit und tritt hier eine Höhlung auf, indem der Stengel hohl gewinnt, u. zw. biegen sich die im ganzen Umkreise Längsgliedes entstehenden Gefässbündel des Blattes alle seitwärts nach der Insertionsstelle des später gleichfalls aber nicht von Ameisen bewohnten Blattstieles hin: es sich an der dieser Insertionsstelle fast gegenüberliegenden Seite des Stengels (genauer bezeichnet oberhalb der nächsten Knospe) ein Längsstreif eines gefässbündel- und cambiumreichen Gewebes zwischen Mark und Rinde findet, in welchem viel später als auf der Gefässbündelschicht Holzgewebe gebildet. Von unten nach oben fortschreitend wird, während folgenden Vegetationsperioden, später auch dieser gefässlose Parenchymstreif mit Holzgewebe bedeckt, — nach späterer Cambiumentwicklung von den Seiten her — nur oberstes Ende unter dem Knoten bleibt als kreisrunder, massenhaft erkennbarer Fleck auch dann noch lange Zeit hohl und für die Ameisen leicht durchdringbar, die zu der weiten Stammhöhle gelangen, indem sie dies parenchymatische Gewebe zerstören.

Es sich etwa dies Gewebe mit eigenthümlichem Secretionsstoff anfüllt, welcher die Ameisen anlockt oder ob, was mir wahrscheinlicher ist, nur der Instinct dieselben dazu auffordert, schwachen Punkt des *Cecropien*-Stammes mit ihren kräftigen Kiefern in Angriff zu nehmen, um Zugang zu dem stattlichen Wohnraume zu gewinnen, das muss ich leider unentdeckt lassen. Nach Fritz Müller ist es eine weibliche beständige Ameise, welche diese Aufgabe ausführt.

Wahrscheinlich dienen mehrere Arten von *Cecropia* verschiedenen Ameisenarten (nach Belt 3 verschiedenen, aber nicht weitlig in demselben Stamme wohnenden) zur Wohnung, verhalten sich demgemäss verschieden. Ich habe bei der Insel Venezuela's eine Durchlöcherung der Scheidewände wahrgenommen, was mit den Angaben Müller's harmonisch während Belt angiebt eine jede Stammzelle communiciren benachbarten durch eine von den Ameisen in der Scheidewand gemachte Oeffnung, so dass dieselben den ganzen Stamm durchlaufen könnten und auch Marcgraf jede Scheidewand durch ein engrosses Loch in der Mitte durchbohrt sah.



An den von Ameisen nicht bewohnten Stämmen  
die hohlen Internodien geschlossen. H. Kars

### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar

329. Venedig. *Notarisia commentarium phycologicum*  
vista trimestrale consacrata allo studio delle Alghe  
dattori Dott. G. B. de Toni e D. Levi. Anno I.  
Venezia, 1886.
330. Prag. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissensc  
Sitzungsberichte, Jahrg. 1882, 83, 84.
331. Prag. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissensc  
Abhandlungen der mathem.-naturwiss. Classe 18  
VI. Folge. 12. Band. Prag, 1885.
332. Prag. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissensc  
Jahresbericht 1883, 84, 85.
333. Prag. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissensc  
Kalousek, J.: Geschichte der Gesellschaft sammt  
kritischen Uebersicht ihrer Publicationen aus Philos  
Geschichte und Philologie. Prag, 1885.
334. Prag. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissensc  
Studnička, F. J.: Bericht über die mathematische  
naturwissenschaftlichen Publicationen der Gesell  
Prag, 1885.
335. Prag. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissensc  
Wegner, G.: Generalregister zu den Schriften der  
schaft. 1784--1884. Prag, 1884.
336. Prag. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissensc  
Verzeichniss der Mitglieder 1784--1884. Prag, 1884
337. Venedig. R. Istituto Veneto di scienze, lettere e  
Atti Tomo 2. Serie 6. Disp. 3.—10. Tomo 3. 8  
Disp. 1.—9. Venezia 1883/84, 1884/85.
338. Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde.  
bücher. Jahrg. 38. Wiesbaden, 1885.
339. Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften.  
Folge. 6. Bd. 3. Heft. 1886.

# FLORA.

69. Jahrgang.

---

20. Regensburg, 11. Juli 1886.

---

Dr. Dr. J. Müller: Lichenologische Beiträge. XXIV. (Schluss.)  
/ Sy. Anderson: Lichenes Insulae Sancti Pauli. - Anzeigen.

---

## Lichenologische Beiträge von Dr. J. Müller.

XXIV.

(Schluss.)

629. *Patellaria* (s. *Bombyliospora*) *tuberculosa* Mull. Arg. L. 355. sc. *Leidea tuberculosa* Fée Ess. p. 107 t. 27 fig. 1 -- non vere recedit *Patellaria chloritis* (Tuck.) Mull. Arg. L. 360. incl. v. *nigra*ta ejusd., specimina enim copiosa per se offerunt apothecia juniora nigra, fusco-nigra et e livido-viresco fusco-nigrescentia. Haec minus dein thallus ludit et s. aut sparsus aut obsolete tuberculifer aut laevigatus, cum in eadem planta hinc laevis, illinc tuberculifer.

- *P. subversicolor* Mull. Arg. *Bombyliospora versicolor* Rehm p. 115 (exclusa *Leidea versicolore* Fée); apothecia laevigata, majora semperque pallidiora, fusca v. rufo-hypothecum virgo pallidius. -- Primo intuitu fere *Patellaria versicolore* simulat, cupis sponae tantum 2-loculares sunt, atque in Mexico prope Orizabam (Fred. Muller, et prope cast. Moritz, Dr. Ernst, et in Brasilia prope Apualy: Puig. a. 1029.

630. *Patellaria* (s. *Bombyliospora*) *domingensis* v. *imparicula*, *Leidea domingensis* v. *imparicula* Nyl. Prodr. Nov. Gran. p. 68 in prov. Rio de Janeiro lecta inde a cl. Glaziov inter Brasilia.



Miscellan. missa fuit; ejus sporae breviores et minus divisaes sunt quam in forma genuina speciei, etiamsi planta caetera sat bene evoluta. Thallus ut in specie e fulvo-flavo demum cinerascere solet. — In prov. Rio de Janeiro (thallo flavo), prope Novo Friburgum (thallo cinerascente) Brasiliae: Glazio.

1031. *Patellaria* (s. *Bacidia*) *Joshuana* Müll. Arg.; thallus albus, effusus, crebre gleboso-granulosus, granula circiter latitudine apotheciorum et 2—3-plo minora, majora obtuse crenata thallum *Lecideae sabuletorum* satis referentia; apothecia  $\frac{2}{3}$ —1 mm. lata, sessilia, concava, prominenter crasse marginata, marginellorum obscure fuscus, evolutorum nigratus, semper prominens et cum disco plano nudo opacus v. passim nitidulus; epithecium fusco-nigricans, crassiusculum; hypothecium fusco-nigrum, inferne cupreum; lamina subhyalina; asci 8-spores; sporae in ascis subrectae, bacillares, basi longe angustatae, 55—80 longae et 3  $\mu$  latae, 8—16-loculares. — Prope *Patellariam endoleucam* (Nyl.) Müll. Arg. locanda est. — Corticola prope Gordon-Town in Jamaica (comm. cl. Joshua), cum *Synechoblasto pycnocarpo*, sc. *Collemate pycnocarpo* Nyl. Syn. p. 115, et *Graphina Acharii* (Fée) Müll. Arg. var. *albicante*, sc. *Graphide vernicosa* Nyl. (non Fée) v. *albicante* Nyl. in Prodr. Nov. Gran. p. 76, nec ad *Graphina Acharii* v. *monospora* (Nyl. similiter) Müll. Arg.

1032. *Patellaria* (s. *Bacidia*) *subacerina* Müll. Arg.; thallus cinereo-albidus, effusus, tenuissimus, laevis v. obsolete leprosus; apothecia sessilia,  $\frac{2}{3}$  mm. lata, juniora gyalectiformia, demum concavo-plana, margo crassus, ab origine obscure fuscus demum fusco-niger, opacus, semper prominens; discus evolutus planus, fuscus v. rubello-fuscus, margine semper laetior; epithecium distinctum nullum et lamina ipsa tota altitudine hyalina hypothecium (et plus minusve perithecium) cupreo-fuscescens v. etiam intense rufo-cupreum; paraphyses separabiles, diametrum 1  $\mu$  tantum aequantes; asci 8-spores; sporae subrectae, 55—70 longae et tantum  $2\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$   $\mu$  latae, inferne longe angustatae, 10—15-loculares. — Nulli magis affinis quam *Patellariae acerinae*, sc. *Secoligae acerinae* Stitzenb. Krit. Bemerk. Lecid. p. 60, a qua recedit thallo, apotheciis ab origine aliter coloratis, hypothecio cupreo-tincto, lamina apice hyalina et sporis tenuioribus. Paraphyses dein etiam paullo tenuiores sunt. A *P. spadicea* differt epithecio et hypothecio. — Corticola ad Gordon-Town in Jamaica (comm. cl. Joshua).

1033. *Patellaria* (s. *Bacidia*) *olivaceo-rufa* Müll. Arg.; *Lecid*

— *regia* Zenk. in Goeb. Pharm. Waarenk. I. p. 132 t. 17  
 thallus obscure olivaceo-virens, confluenti-granulosus; apo-  
 thecia  $\frac{4-5}{10}$  mm. lata, sessilia, basi constricta, crassiuscula, novella  
 galeatoides, crasse obtuso-marginata, evoluta superne  
 scabra; margo leviter prominens, subinteger, disco rufo  
 fusc., fuso-nigricans; perithecium in sectione superne ob-  
 scureo-fulvum, infra laminam undique hyalinam fulvum;  
 hyes subconglutinatae; sporae in ascis 8-nae, rectae v.  
 fusc., 90—100  $\mu$  longae et  $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ ,  $\mu$  latae, 15—18-loculares.  
 theciis ad *Patellariam phaeoloma*, characteribus reliquis  
 excepto thallo, affinis *Pat. phaeolomoidi* Müll. Arg. L.  
 338, quae thallo et hypothecio distat. — *Cinchonicola*  
*scim.* orig. Zenk.).

34. *Blastenia* (sect. *Triopsis*). *Breissonii* Müll. Arg.; *Leci-  
 dea Breissonii* Fée Suppl. p. 108 t. 27 f. 8; *Lecanora Brebis-  
 syl.* Lich. Boliv. p. 377 et in Prodr. Nov. Gran. p. 30;  
 e lacteus, tennis, effusus, verniceo-laevigatus, nitidulus,  
 demum rimulosus; apothecia croceo- et ferrugineo-  
 $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  mm. lata, sessilia, planiuscula, obtuse marginata,  
 cum disco concolor, nitidulus, demum indistinctus, discus  
 convexulus et scabrido-inaequalis, nudus; epithecium  
 fulvum, lamina et hypothecium hyalina; paraphyses mo-  
 noparabiles; asci bene evoluti 8-spores; sporae hyalinae,  
 $\frac{1}{2}$   $\mu$  longae, 13—16  $\mu$  latae, ellipsoideae, polari-3-loculares,  
 intermedius distincte major. — Prope *Blasteniam croceam*  
 Arg.; sc. *Lecideam croceam* Krph. Lich. Glaz. p. 45 n. 188  
 n. — Sectionem distinctam *Triopsidem* ambae constituunt  
 et spores 3-loculares. Sect. *Eublastenia* offert spores 2-locu-  
 — Species elegantula, simulans *Callopisma luteo-album* sed  
 minus lactius coloratis et omnino biatorinis. — Corticola ad  
 e-Town in Jamaica: J. Hart (comm. cl. Joshua sub n. 116).

35. *Buellia microsperma* Müll. Arg.; thallus sat tenuis,  
 nigra limitatus, plumbeus v. e plumbeo argillaceo- v. sub-  
 o-pallens, e continuo et laevi mox rimoso-areolatus,  
 e planae; apothecia  $\frac{4-5}{10}$  mm. lata et minora, immersa, dein  
 emergentia, semper plana et margine impure nigro  
 o-tinerascente paullo prominente cincta, opaca; lamina  
 ta; epithecium nigro-fuscum; hypothecium fuscum, superne  
 o-fuscum; paraphyses nigro-clavatae; asci angusti, 8-spores;  
 fuscae, 2-loculares, 7—10  $\mu$  longae et 4—5  $\mu$  latae, utrin-  
 tusae. — A *B. lucina* Müll. Arg. differt thalli colore,



apotheciis magis emergentibus et sporis minoribus, et a pro-  
ma *B. concava* Müll. Arg. recedit disco plano, hypothecio infer-  
crasse fusco et sporis minoribus. — Saxicola prope Lydenbu-  
in Transwaalia: Dr. Wilms (comm. Dr. Lahm).

1036. *Lopadium cuticola* Müll. Arg.; *Lecidea* ? *cuticola* Fr.  
Ess. p. 112 t. 26 f. 8; gonidia thalli globosa, viridia, circ. 8—10  
lata; apothecia evoluta  $\frac{1}{3}$  mm. lata, mollia, intus albida; disci  
fuscus, margine nano pallidiore integro vix distincte pro-  
minente cinctus; lamina superne fulvescens, caeterum undique  
hyalina, mollissima at tenax; paraphyses creberrime connexae  
intricatae; asci 1-spori; sporae hyalinae, 55—65  $\mu$  longae, 24—30  
latae, circ. 18-loculares, loculi 4—6-locellati. — Juxta pro-  
mam *L. arthonioides*, javanicum, locandum est, a quo leviusculum  
recedit apotheciis et sporis minoribus, disco pallidiore, color  
epithecii. — In cortice *Cinchonae Condamineae* (ad specim. Féeat  
orig.).

1037. *Ocellularia subemersa* Müll. Arg.; thallus glaucus, te-  
nuis, subverniceo-laevigatus; apothecia circ.  $\frac{2}{3}$ —1 mm. lata  
arcte sessilia, hemisphaerica, ore depressa et mox latiusculum  
aperta, margine decolorato-albescentia; ostiolum in fundo albo  
obturatum v. obturatore hinc inde demum perforatim nigro  
2—3-oculato; peritheciium interius nigrum; hypothecium viride  
nigrum; asci 1-seriatim 8-spori; sporae hyalinae, oblongae  
ellipsoideae, utrinque obtusae, 4-loculares, 13—15  $\mu$  longae  
6—7  $\mu$  latae. — Extus similis est *Ocellulariae emersae*, sc. *The-  
tremati emerso* Krphl. Lich. Glaz. p. 32, cujus sporae majores  
8-loculares et fusiformes et hypothecium hyalinum. — Cor-  
cola prope Gordon-Town in Jamaica: J. Hart (comm. Joshi  
n. 125).

1038. *Ocellularia depressa* Müll. Arg.; thallus olivaceo-fus-  
cens v. fuscescenti-pallens, tenuis, laevis, zona lata nigra cincta  
apothecia emergentia,  $\frac{1}{3}$  mm. lata, conico-hemisphaerica, ve-  
tice late truncato-depressa, obtusissime et integre marginata  
discus  $\frac{1}{10}$  mm. latus, orbicularis, niger; peritheciium interius  
superne crassiusculum, demum subemergens; sporae in ascis  
angustis imbricatim 1-seriales, 8-nae, hyalinae, 15—17  $\mu$  longae  
5—6  $\mu$  latae, fusiformes, 8-loculares. — Similis *O. obturata*  
(Ach.), sed apothecia magis nana, minus emerso-sessilia,  
basi in thallum quasi dilatato-abeuntia, nec ibidem bene su-  
constricto-limitata et sporae fusiformes, utrinque angustatae.

oculares. — In cortice *Bonplandiae trifoliatae* (in hb. Féeano in specim. *Thelotrematis umbrati* mixta).

1039. *Phaeotrema jamaicense* Müll. Arg.; thallus tenuiter tar-  
 reus, rimulosus, impure cinereo-albidus; apothecia  $\frac{3}{4}$ — $\frac{5}{4}$   
 m. lata, sessilia, hemisphaerica, regularia, ochroleuco-albida,  
 alio distincte albiora, ore paullo depressa et annulo magis  
 colorato interdum circumscisso praedita, ostiolum subregulariter  
 orbiculare,  $\frac{1-3}{10}$  mm. latum, fundo cinereo; peritheciium proprium  
 divum, laterale; lamina hyalina; paraphyses capillares; sporae  
 fascis 8-nae, 1-seriales, e hyalino mox fuscae, circ. 20  $\mu$  lon-  
 gae et 6—7  $\mu$  latae, utrinque late obtusae, 6—7—8-loculares. —  
 Latius *Ocellulariam cavatam* simulat, sed sporae fuscae et apo-  
 thecia magis albida, et juxta *Phaeotrema meiospermum*, sc. *Thelo-*  
*trema meiospermum* Nyl. in Prodr. Nov. Gran. p. 48 locandum  
 et *Phaeotrema Auberianum* (*Thelotrema Auberianum* Montgn. Cub.  
 1863) et *Phaeotrema platycarpoides* (*Thelotrema platycarpoides*  
 Berk. Obs. 1864 p. 270), quae etiam affinia, apotheciis gaudent  
 magis longe magis apertis. — Corticolum ad Gordon-Town  
 Jamaica: J. Hart (comm. Joshua sub. n. 14).

1040. *Thelotrema Hartii* Müll. Arg.; thallus albedo-glaucus,  
 siccus, crassitie mediocris, demum grosse reticulatim rimosus,  
 infertissime fertilis; apothecia depresso-hemisphaerica, modice  
 immersa, partim saltem usque ad medium et altius confluentim  
 incrementa,  $\frac{4-5}{10}$  mm. lata, cum thallo concolora, laevia, regu-  
 laris, crasse tumido-marginata, margo insigniter obtusus, ostio-  
 lum orbiculare v. ellipticum, non angulosum, integrum, in de-  
 pressionem situm; peritheciium proprium interius pallidum, discus  
 in depressione inconspicuus, sectione nudatus carneus; asci  
 seriati 8-sporei; sporae hyalinae, 22—25  $\mu$  longae, 10—12  $\mu$   
 latae, oblongo-ellipsoideae, 4-loculares, loculi 2—3-locellati. —  
 Proxime affine est *Th. concreto* Fée, a quo sub lente statim  
 fert margine obtusissimo, depresso-aperiente et dein apotheci-  
 is minus alte inter se connatis. — Corticolum ad Gordon-  
 town Jamaica: cl. J. Hart (comm. cl. Joshua n. 27).

1041. *Opographa* (s. *Lecanactis*) *insignior* v. *fusca* Müll. Arg.;  
 thallus olivaceo-virens v. dein virenti-albidus v. evanescens,  
 prothallus virenti-fuscescens; apotheciorum discus pruina ca-  
 nus, fuscus v. fusco-nigricans. — Similis *Op. proximatae* e Cuba,  
*Op. pluriloculari* ex Australia et insulis proximis, sed sporae  
 in *Op. insigniore*, cujus specimina normalia eodem loco im-



mixta etiam lecta sunt. — Corticola ad Novo Friburgum Brasiliae Glaziov.

1042. *Opegrapha* (s. *Pleurothecium*) *semiatra* Müll. Arg.; thallus cum epidermide maculam olivaceo-fuscidulam laevem formans; lirellae ut in *Op. atra*, copiosae, erumpentes, lineares, rectae vel varie curvatae, simplices et pauciramose, juniores non nisi linea nigra emergente perspicuae, demum autem emersae nudatae, turgidae,  $\frac{2-3}{10}$  mm. latae, totae nigrae et opacae, semper arcte clausae; perithecium subtus deficiens, labia inferne non nihil divergentia; lamina tota cum hypothecio hyalina; asci cylindrici, 8-spori; sporae hyalinae (vetustate infuscatae), circiter 30  $\mu$  longae et 7  $\mu$  latae, fusiformes, 6-loculares. — Extus praeter fronte *Op. atram* bene simulans, sed structura peritheci diversissima et sporae insuper 6-loculares sunt. — Sect. *Pleurothecium* ab *Opegraphis* genuinis differt perithecio tantum lateraliter basi deficiente. — Ad cortices juniores prope Lydenburg in Transwaalia: Dr. Wilms n. 13 (comm. Dr. Lahm).

1043. *Graphis* (s. *Eugraphis*) *diaphoroides* Müll. Arg.; thallus caesio-albus, tenuis, laevis, demum subrimulosus; lirellae copiosae, simillimae iis *Opegraphae diaphorae*, emersae, simplices, oblongatae, rectae et curvatae, inferne lateraliter thallino-vestitae, caeterum quoad labia laevia nudae; labia conniventia, mox dehiscienti-patentia et discum planum caesio- v. albedo-pruinosum demum nudatum ostendentia; perithecium subtus deficiens; lamina hyalina; asci 8-spori; sporae hyalinae, 20—25  $\mu$  longae, 7½—9  $\mu$  latae, ventricoso-fusiformes, utrinque acutiusculae, 6—8-loculares. — Inter *Gr. ovalam* (Fée) Mass. et *Gr. communem* Mass. locanda est. Lirellae praeter discum pruinose ut in Hepp Fl. Europ. n. 891. — Corticola prope Lydenburg in territorio Transwaal; Dr. Wilms n. 11 (comm. Dr. Lahm).

1044. *Graphis* (s. *Fissurina*) *grossula* Müll. Arg.; thallus cinereo-albus, tenuissimus, verniceo-nitidulus, pro parte obsolete granuloso-inaequalis; apothecia thallo vestita, concolora v. nonnihil flavescenti-alba, emersa, lineari-elliptica, utrinque obtusa, ½ mm. lata et 2—3-plo longiora quam lata, labia obtusissima, lata et tumida, basi effusa, haud sulcata, arcuato-conniventia; rima fuscidula; discus in sectione sat planus, latiusculus; perithecium proprium obscure fulvum, basin versus evanescens, subtus sub hypothecio hyalino deficiens; sporae hyalinae, in ascis 8-nae, 1-seriales, cum halone amplo 22—27  $\mu$  longae et 10—12  $\mu$  latae, 4-loculares. — Sat similis *Gr. leucoxanthae* Müll.

g., sed apothecia arctius clausa et sporae evolutae tantum locales. — Corticola ad Gordon-Town in Jamaica: J. Hart (comm. Joshua n. 99 b).

1045. *Phaeographis* (s. *Melanobasis*) *hypomelaena* Müll. Arg.; thallus obscure olivaceus, laevis, lirellae  $\frac{1}{2}$  mm. latae, ex elapso valde elongatae, simplices et ramosae, immersae, margine thallino vix emergente cinctae v. vix marginatae; discus latus, nudus et ater; hypothecium valde incrassatum, atrum, in sectione utrinque breviter in marginem proprium nigrum, apicem laminae haud attingentem evolutum; sporae in ascis 8-nae, fuscae, 37—48  $\mu$  longae et 10—11  $\mu$  latae, cylindricae, utrinque late obtusae, 10—12-loculares. — Inter *Ph. demouliana* et *Ph. diversam* locanda est, priori tamen similior, et margines proprii occulto-abbreviati, nec linea emergente nigra desupra perspicui et discus caeterum nudus. — Corticola in Guyana gallica: Leprieur n. 188.

1046. *Phaeographis* (s. *Schizographis*) *sulcata* Müll. Arg.; thallus albus v. albidus, tenuis, laevis, subverniceus; lirellae  $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  mm. longae,  $\frac{2}{10}$  mm. latae, simplices et bifurcatae, varie curvatae, longius attenuatae, leviter tantum emergentes, supra laevae et atrae; labia demum hiantia, longitrorsum 1-sulcata; hypothecium sub lamina tenue, nigrum, aut deficiens; rima inter labia nigra; lamina hyalina; sporae in ascis 8-nae, 2-seriales, oblique imbricatim 1-seriales, ex hyalino mox rufo-fuscululae, 15—34  $\mu$  longae et 7—8  $\mu$  latae, subcylindricae, utrinque obtusae, 8—10-loculares. — Habitu satis ad *Graphidem schizograpta* et *Gr. leptocladam* Müll. Arg. accedit, sed sporae coloratae et cellulae caeterum non omnino conformes. — Corticola ad Gordon-Town in Jamaica: J. Hart (comm. Joshua n. 101 pr. p., iuxta cum subsimili *Graphide commate* Mass.).

1047. *Phaeographis* (s. *Hemithecium*) *paratypa* Müll. Arg.; thallus olivaceo-argillaceus, laevigatus, subcartilagineus; lirellae evolutae  $\frac{1}{2}$  mm. latae, elongatae, varie curvatae et ramosae, latae, margine thallino emergente cinctae v. margine leviter emergente praeditae, margo decoloranti-pallidus, demum longitrorsum striato-sulcatus, in sectione fusco-obscuratus, superne assiosior, sub hypothecio deficiens; discus latus, planus, persistenter cinereo-pruinosis; lamina et hypothecium crassum hyalina; sporae in ascis 8-nae, fuscae, 30—35  $\mu$  longae, 10—11  $\mu$  latae, 6-loculares. — Extus persimilis *Phaeographinae scalpturatae*, sed sporae diversissimae. — Juxta javanicam *Ph. bicolorem* Müll.



Arg. L. B. n. 461 locanda. — Corticola in Nova Granata prope Bogota, alt. 2500 m. (Lindig n. 2578 pr. p., mixta cum *Phaeographina scalpturata*).

1048. *Graphina* (s. *Rhabdographina*) *granulosa* Müll. Arg.; thallus cinereus, tenuis, crebre granuloso-exasperatus; lirellae grossae, cylindrico-ellipsoideae, utrinque obtusae,  $\frac{3}{10}$ —1 mm latae et 2—3-plo longiores quam latae, elato-emersae, basi modice constrictae, totae thallino-vestitae et more thalli tubercula hemisphaericis sat numerosis granuloso-asperae; perithecium proprium crassum, et altum, nigrum, in sectione basi valide completum; labia subcontigua, crassa, longitrorsum 1—2-sulcata lamina profunde immersa, angusta; sporae in ascis solitariae, hyalinae, 100—140  $\mu$  longae et 25—35  $\mu$  latae, copiosissime multilocellatae. — Affinis *G. Acharii*. — Corticola ad Gordon Town in Jamaica: J. Hart (comm. Joshua n. 96).

1049. *Phaeographina* (s. *Eleutheroloma*) *myriogloena* Müll. Arg.; thallus olivaceus, laevis; lirellae varie subintricatim ramosae et contorto-curvatae, mediocres, margine thallino emergente decorato-pallido cinctae; discus immersus, angustus, diametri  $\frac{1}{5}$  mm. aequans, planus, nudus et niger; margo proprius supra thallinum haud emergens, in sectione superne crassior et obscurior, basin versus evanescens v. saltem expallens; epithecium fuscum, distinctum at tenue; hypothecium hyalinum; sporae in ascis solitariae, fusciculae, 120—150  $\mu$  longae, 30—38  $\mu$  latae, 40—48-loculares, loculi transversim (in plano optico) 8—14-locellati, sc. creberrime divisi. — A proxima *Ph. scalpturata* differt habitu, lirellis minoribus et peculiariter curvato-intricatis, disco duplo angustiore et sporis exime multilocellatis. — Corticola in Guyana gallica (Leprieur n. 196).

1050. *Phaeographina* (s. *Eleutheroloma*) *ornata* Müll. Arg.; structura lirellarum et habitus ut in *Ph. scalpturata*, sed lirellae subduplo minores, margine thallino alte tumido albescente ornatae, discus duplo angustior, pruina caesio-alba densa tectae et sporae 8-nae pluries minores, tantum 25—31  $\mu$  longae et 10—12  $\mu$  latae, 6-loculares, loculi praeter ultimos 2—3-locellati. — Prope *Ph. pezizoideam* (Ach.) Müll. Arg. et *Pl. pachnodes* (Fée) Müll. Arg. inserenda est. — Margines in sectione superne crassiores, olivaceo- v. fulvescenti-fusci; hypothecium hyalinum. — Corticola in Cayenna (leg. Leprieur).

1051. *Phaeographina* (s. *Eleutheroloma*) *scalpturata* Müll. Arg. L. B. n. 482 et in Graphid. Féean. (ubi species exposita a

**Ach. et Féeana).** — Plantam genuinam vidi in cortice sonae (ex hb. Féeana. et Ach.), e Nova Granata: Lindig n. 2, 553, e Guyana gallica: ex hb. Montg.: et e prov. Rio de Janeiro: Glazion n. 1967, 2853, 3377, 6299. Marginis evolutione latus lirellarum obtusarum satis ludit et hypothecium vago hyalinum, hinc inde autem basi zonula angusta obscurum est at hanc ultimam variationem in uno eodemque loco pluries inconstantem vidi, similiter ac in sequentibus retatibus. In hac forma genuina ergo includi debet *Graphis scalpurata* v. *supposita* Nyl. in Flora 1900 p. 123 cujus hypothecium basi tenuiter obfuscum est.

— — *f. acuminata*: lirellae acute et vulgo longe acuminatae, lirellae optime cum planta genuina conveniunt: hypothecium e. non semper, basi tenuiter obfuscum aut in iisdem lirellis obscuratum, illine plane hyalinum. — Prope Rio de Janeiro: Glazion n. 2176, 2178: et in Nova Granata prope eandem. Lindig n. 2636, 2578 pr. p.

— — *f. dissimilis*: *Graphis scalpurata* f. *dissimilis* Nyl. in Nova Gran. p. 564: lirellae confertae et intricatim breviter astroideo-ramosae, rami lati obtusissimi, demum nigrescentes. Structura lirellarum et sporarum caeterum bene cum planta genuina et var. *acuminata* conveniunt, at habitus alius, et astroideo-ramosas amplas *Phaeographia dendriticae* (ubi et diversissimae) in mentem revocans. — Corticola in Nova Granata: Lindig n. 139, et prope Rio de Janeiro: Glazion n. 2763.

1952 *Arthonia Wilmsiana* Mull. Arg.: thallus albus, tenuiter reticulato expansus, laevis, demum minute rimulosus; apothecia acute et pichre purpureo coccinea, orbiculari-angulosa, tota et late irregulariter subramulosa et subastroidea, leviter convexa, planiuscula, nuda, scabridula, intus concolora, subgloboso-convexa v. globosa, 6-8 spora: sporae hyalinae, 38  $\mu$  longae et 14-15  $\mu$  latae subaequaliter 4-6 loculares, internodiis terminali et basali leviter longiores. — Ex parte *Arthothelium mitnum*, sc. *Arthonia mitnum* Krph. etiam cumulat, sed spora: sunt diversissimae. Ab *A. concolora* Viet. et affinis, statim differt apotheciis multo maioribus coccineis coloratis et insuper immixta line magiore et densiore punctatione, et aliter divisis: sc. articulo superiore non repunctatis. — Corticola ad Lydenburg in territorio Trans-

Dr. Wilms n. 16 commun. Dr. Lahm.



1053. *Arthonia pulcherrima* Müll. Arg.; thallus tenuissimus albo-pulverulentus, evanescens; apothecia orbicularia et anguloso- v. sublobato-orbicularia,  $\frac{2}{3}$ — $\frac{1}{2}$  mm. lata, subplana, tenuia, laete carmino-sanguinea, intus concolora; hypothecium hyalinum lamina caeterum pallide carmino-sanguinea; asci globoso-obovoidei, parvi, 8-sporei; sporae 8-nae, hyalinae, 8—10  $\mu$  longae, 4  $\mu$  latae, oblongato- v. cylindrico-ellipsoideae v. -obovoideae, utrinque obtusae, medio 1-septatae. — Stirps pulcherrima, pigmento laete carmino-sanguineo eximia, prope *A. cinnabarinalam* Müll. Arg. L. B. n. 307 locanda. — Corticola in insula Portorico (Schwenke, ex hb. Hamp.).

1054. *Arthothelium miltinum* Müll. Arg.; *Arthonia miltina* Kr. & Lich. Becc. p. 42. — Sporae hucusque ignotae, in meo specimine evolutae at rarae sunt. Lamina intus ut in *Arthonia cinnabarina*; asci globoso-obovoidei, superne modice pachydermei, 6—8-sporei; sporae late ellipsoideae v. late ovoideae, 34—45  $\mu$  longae, 19—22  $\mu$  latae, hyalinae, creberrime locellatae, locelli in seriebus 12—14 transversalibus circ. 4—6, subcubici. — Species pulchra, apotheciis multo laetius colorata quam in *Arthonia cinnabarina* et tota planta extus thallo et apotheciis simillima *Arthoniae Wilmsianae* e territorio Transwaal. — Corticola in borneensi insula Sarawak: Becc. n. 90.

1055. *Melaspilea fugax* Müll. Arg.; thallus cum cellulis substrati maculam altidam formans; apothecia  $\frac{2}{10}$  mm. lata, orbicularia v. dimidio longiora quam lata, erumpentia, mox annato-sessilia, demum laxe adnata basique paullo contracta faeleque decidua, semper tota nigra, e plano v. subplano patellaria, obtuse prominulo-marginata; margines in sectione nigrofusci; hypothecium lamina 2—3plo nanius, cum epithecio fusco v. nigro-fusco; lamina obscurata; paraphyses aegre distinguendae, arcte connexo-conglutinatae; asci oblongato-obovoidei 6—8-sporei; sporae fuscae, medio subconstrictae, 24—28  $\mu$  longae, 10—12  $\mu$  latae, aequaliter 2-loculares, v. locus inferior leviter angustior, superiore non longior, uterque rotundato-obtusus. — A proximis *M. proximella* Nyl. et *M. Rhododendri* Alm. q. sporis multo majoribus differt et insuper a priore hypothecio fusco sat crasso et a posteriore forma abbreviata apotheciorum distincta est. — Ad corticem *Aceris* ad pedem montis Salè supra Crevin ubi detexit cl. Rome.

1056. *Mycoporopsis leucoplaca* Müll. Arg.; thallus albus cinereo-albus, tenuis, laevis, subfarinulentus, margine nigro

tas; gonidia concatenata; peridia collectiva subanguloso-alaris, nano-hemisphaerica, evoluta  $\frac{4-6}{30}$  mm. lata, novella p-velata, mox denudato-nigra et opaca, prominenter plurima, in sectione crassa nigro-fusca, quoad laminam e plurimocompositam undique cum hypothecio hyalina; asci 8-spori; ascis biserialibus, mox infuscatae, 25—30  $\mu$  longae et 9—11  $\mu$  paullo soleaeformiter biloculares, locus inferior reliquo longior et angustior. — Extus fere *Mycoporum pycnocar-* Nyl. simulat, sed thallus albior et sporarum structura omnia. — Corticola in Brasiliae prov. Minas Geraes: Glaziou. 1957. *Verrucaria aethiobola* Ach. var. *peregrina* Müll. Arg.; necia in thallo alieno sita, subglobosa v. nonnihil depresso-m,  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$  mm. lata, nigra, opaca, vertice nitida et demum te umbilicata, circiter triente v. fere dimidio basi immersa; necium completum, parte emersa olivaceo-nigruum, subgrosse losum, parte immersa hyalinum aut leviter obfuscatum; thallus hyalinus; paraphyses indistinctae; asci elongato-obovoides paullo angustiores, eximie hyalini, 8-spori; sporae saepe simplices, elongato-ovoides v. ellipsoideae, 16—22  $\mu$  e et 6—8  $\mu$  latae. — In thallo granuloso olivaceo-viridi alie-terigeno circa Cologny prope Genevam (*Callopiasmatis cerini* arum Lichenum crustae.), ubi in muri subcontigui mortario a genuina *Verrucariae aethiobolae* observari et in trunco tino substratum (gonidiis normalibus, haud chroolepoideis) in fertile recognosci potuerunt et ubi simul aderat *Buellia* da Th. Fries arct. p. 233, s. *Lecidea sociella* Nyl., a qua Effert *L. parasitaster* Nyl. in Flora 1875 p. 105 (a cl. Rome

058. *Porina* (s. *Segestrella*) *ferruginosa* Müll. Arg.; thallus argillaceus, tenuis, demum decolorando-cinerascens; minute mus; gonidia chroolepoidea; apothecia globosa, semiim-  $\frac{1-1.5}{20}$  mm. lata, praeter apicem exiguum apiculato-mamil- fusco-nigrum nitidulum tota parte emergente ferruginea, perithecium fere dimidia parte superiore crassum, fusco-m, caeterum inferne tantum zonulam angustissimam for- aut ibidem indistinctum, nucleus globosus, hyalinus; pa- rae rigido-capillares, liberae et simplices; asci clavato- trici, angusti, 8-spori; sporae hyalinae, 16—20  $\mu$  longae, 4  $\mu$  latae, vulgo arcuatae, subinde sigmoideae, 4-loculares, se apice obtusae. — Corticola ad Lydenburg in Trans- a: Dr. Wilms (comm. Dr. Lahm).



1059. *Microthelia Romeana* Müll. Arg.; thallus cum sara conferruminatus, late effusus, coerulescenti-plumbeus, subinde ochraceo-pallens, tenuissime farinulentus, creberrime et minutissime alveolato-asperulus; apothecia  $\frac{1}{10}$  mm. lata, globosa, nigra, opaca, immersa, dein triente emergentia, sicca apice late collabescendo-depressa; paraphyses indistinctae; asci obovoideo-cylindrici, circ. 50—60-spori; sporae fuscae, 6—8  $\mu$  longae et  $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$   $\mu$  latae, rectae, aequaliter v. subaequaliter biloculares, 2—3-plo longiores quam latae. — Thallus haud alienus, undique regulariter et copiosissime fertilis. Apothecia minora et sporae graciliores quam in *Tichothecio pygmaeo*. — Ad saxa calcarea montis Salève supra Bossey, prope Genevam (leg. oculatiss. Rome, n. 739).

1060. *Polyblastia alba* Müll. Arg.; thallus pure albus, tenuis, continuus, farinulentus, margine effusus; apothecia e tecto emergentia, demum superne denudata et nigra, cum halone cingente  $\frac{8-9}{10}$  mm. lata; perithecium completum, basi tenuius, infra medium lateraliter obtuse dilatatum, nigrum; nucleus globosus, hyalinus; paraphyses tenellae, trabeculatum connexae; asci obovoidei, (6—)8-spori; sporae hyalinae, ovoideae, circ. 18—23  $\mu$  longae, 10—13  $\mu$  latae, 6—7-loculares, loculi 2—3-locellati. — A proxima et simili *P. lactea* Mass. statim recedit thallo albo et apotheciis distincte latioribus et sporis 8-nis. Interdum occurrunt apothecia confluentia geminata. — Corticola ad Lydenburg in Transwaal: Dr. Wilms.

### Lichenes Insulae Sancti Pauli.

Enumerat William Nylander Med. Dr.

Insula parva Sancti Pauli sita est in medio Oceano indico, latit. merid. 38° 42' et longit. 75° 28', ab omni parte longe separata, inter insulas Mauritii vel Rodrigues (latit. 20°) et Kerguelen (50°). Est vulcanicae formationis et nuda, sterilissima.

Ex insula illa Sti. Pauli nostris usque temporibus cognitum non erant Lichenes nisi pauci citati in Krempelhuber Reise Novara (1870) et qui sunt: *Leptogium Burgessii* ibi p. 258, *Cladonia fimbriata* f. *minor* p. 127, *Ramalina scopulorum* p. 122, *Peltigera leptoderma* Nyl. p. 121, *Parmelia tiliacea minor* p. 115, *Physcia speciosa* f. *minor* p. 113, *Ph. parietina* var. *ectanea* p. 114, *Lecanora aurantiaca* var. *contigua* p. 111, *Opegrapha lilhyrga* p. 109, omnes

lecti a Domino Jelinek. Quibus benignissime mihi communitis a cl. Fenzl e Museo Vindobonensi examinare eos mihi sit non nescio quemadmodum determinationes praesertim officiorum apud auctores saepe erroneae vel minus accuratae currunt. Ita dignoscere licuit: „*Leptog. Burgessii*“ Kphb. sistere *inflexum* Nyl. (quod ceteroquin vix differt a *L. Burgessii* nisi his thallinis integrioribus); „*Ram. scopulorum*“ Kphb. sistere *cuspidatum* Ach.; dictam „*Parm. tiliaceam*“ Kphb. sistere *P. confluentem* Nyl.; *Physciam speciosam* esse recte nominatam, sed immixtam cum *Parmelia subrudecta* Nyl.; „*Ph. parietinam* var. *lanceam*“ Kphb. esse *Ph. parietinam* f. *aureolam* (Ach.); „*Lecanora aurantiacam* var. *contiguum*“ Kphb. sistere *Lecan. fulgescens* Nyl.; „*Opegrapham lilhyrgam*“ Kphb. esse *Op. consimillimam* Nyl.

Deinde anno 1875 advenit collectio in insula Sti. Pauli facta a Domino G. de l'Isle specimina numerosa continens harum 5 specierum et simul 12 aliorum Lichenum, qui deficiunt in collectione Jelinek. Sunt hi addendi: *Parmelia praeperlata* n. sp.; *P. perforata*, *P. subrudecta* n. sp.; *Physcia picta*, *Lecanora macrophthalma*, *Lecan. milvina*, *Lecan. subsulphurata* n. sp.; *Urceolaria deuteria* n. sp., *Lecidea parasemopsis* n. sp., *L. conioptoides* n. sp., *Myrmecidium leucolythum* n. sp., *Verrucaria aethioboliza* n. sp. Omnes computatis inveniuntur in ea insula sequentes, quorum vitis jam in Compt. rend. Acad. sc. 1875, octobri, definitiones edidi. Sunt 14 saxicolae, 7 terrestres vel muscicolae, et ex illis in Europa temperata vel etiam boreali obveniunt 6 (*Cladonia fimbriata*, *Ram. cuspidata*, *Ph. parietina*, *Ph. speciosa*, *Lecan. milvina*, *Lecid. stellulata*). Ex ibidem lectis 15 speciebus Muscorum 5 observantur europaei (Bescherelle l. c.), qua in re congruentia coedit cum natura lichenosa hoc loco associata. Inter Lichenes insulae Sti. Pauli adjunguntur e Terra Kerguelen *Placopsis macrophthalma* et e capite Bonae spei *Urceolaria deuteria*.

1. *Leptogium inflexum* Nyl. Syn. p. 132. — Muscicola.

2. *Cladonia fimbriata* Hffm. — Terrestis.

3. *Ramalina cuspidata* (Ach.) Nyl. Ramal. p. 60. — Rupestris.

4. *Parmelia praeperlata* Nyl. Similis fere *P. perlata* (sorediatae), sed satis differens spermatitis longioribus. Haec aciculi-cylindrica, longit. 0,009—0,011 millim., crassit. 0,0005—6 millim. Thallus perlato-albus extus intusque K flavens. Apothecia non visa. Specimina latit. fere 10 centimetrorum. — Rupestris.

5. *Parmelia confluens* Nyl. Thallus albus adnatus con-



fluenti-laciniatus, laciniis subimbricatis parum sinuato-incisis, centro solediosus, subtus niger; apothecia spadiceo-rufescentia (latit. 4 millim. vel minora), margine receptaculari subsoledioso, sporae longit. 0,008—0,011 millim., crassit. 0,006 millim. Latit. fere 8 centimetr. Thallus  $K \pm$ ,  $K$  (CaCl) medulla leviter erythrinose tincta. Spermatia sublageniformia (parte scilicet inferiore longiore acute fusiformi), longit. 0,005—6 millim., crassit. 0,0005—6 millim. Affinitas prope *P. Capensem* et *P. Bahianam* in stirpe *P. laevigatae*. — Saxicola cum priore.

6. *Parmelia subrudecta* Nyl. Thallus similis *P. rudecta* Ach., etiam reactione  $CaCl \mp$  conveniens, sed spermogonia spermatia sublageniformibus, longit. 0,0045 millim., crassit. 0,0006 millim., qua nota hic Lichen mox differt a *P. rudecta* (cf. Nyl. Pyr. n. p. 16 nota). Apothecia non visa. — Rupestris.

7. *Physcia parietina* f. *aureola* (Ach.). — Supra saxa doleritica in littore marino frequens.

8. *Physcia speciosa* (Hffm.). — Saxicola.

9. *Physcia picta* (Sw.) solediifera. — Saxicola, sterilis.

10. *Peltigera leptoderma* Nyl. — Terrestris et muscicola.

11. *Lecanora fulgens* Nyl. Similis *L. aurantiacae* \* *erythrellae* Ach., sed thallo non areolate-rimoso et sporis minoribus (longit. 0,010—14 millim., crassit. 0,006—8 millim.). Thallus vitellinus tenuis rugulosus subcontinuus, aut passim rimosus vel rimulosus, interdum subobliteratus. Confluere fere videtur cum *erythrella* Ach. — Frequens super saxa doleritica, ad mare, sociata *Ph. parietinae*.

12. *Lecanora miltina* (Whlbn.), sporis longit. 0,014—19 millim., crassit. 0,007—8 millim. — Supra doleritem.

13. *Lecanora subsulphurata* Nyl. Thallus albido-sulphureus tenuis ruguloso-inaequalis rimosus determinatus; apothecia glauco-suffusa (latit. circiter 0,5 millim.), margine thallino inaequali cincta; sporae 8-nae ellipsoideae, longit. 0,009—0,012 millim., crassit. 0,006—7 millim. Iodo gelatina hymenialis coerulescens, dein subincolorata thecaeque violascentes. Colore sicut in *L. sulphurata* (Ach.), a qua differt jam thallo rugoso-subleproso tenuioreque et  $CaCl$  non reagente; quoque epithecium  $CaCl$  —. Thallus  $K$  citrinus. Variat hic passim albidus. — Super saxa doleritica.

14. *Lecanora macrophthalma* (Tayl. Lich. antarct. n. 36). Placopsis. Thallus pallidus vel albido-testaceus, satis laevigatus rimosus, tenuissime ruguloso-inaequalis, crassit. circiter 1 millim.; apothecia rufo-pallescentia vel pallido-fuscescentia, plana

concaviuscula, opaca, obsolete rugulosa, medioeria, latit. 1,5 millim. vel minora, innata, margine thallino saepe parumque prominulo, interdum haud parum difformia; sporae 8nae incolores ellipsoideae vel globoso-ellipsoideae, similes, longit. 0,018—27 millim., crassit. 0,015—17 millim., paraphyses graciles. Iodo gelatina hymenialis intensive coerulea. Thallus CaCl erythrinose reagens. — Saxicola in cauae insulae (Velain).

15. *Urcularia deuteria* Nyl. Sat similis *U. actinostomae* eum et forsitan vix aliter differens quam reactione CaCl nulla, esse possit sola subspecies. Thallus l. ♂. Sporae longit. 1—27 millim., crassit. 0,010—13 millim. Hypothecium tescenscens (cum perithecio). — Supra saxa doleritica cum *comiopsi* et *parasemopai*.

16. *Lecidea comiopsoides* Nyl. Thallus cinerascens vel cinereascens, opacus, sublaevis, tenuis, rimosus; apothecia nigra marginata (latit. 0,5 millim.); sporae 8nae fuscae ellipsoideae uni-septatae, longit. 0,011—15 millim., crassit. 0,005 millim., epithecium fuscescens, hypothecium fuscum. Iodo gelatina hymenialis coerulea. Affinis *L. comiopsi*, quae differt thallo fusco, sporis paullo crassioribus, spermatii longiori. In *L. comiopsi* spermatia arcuata, longit. 0,012—14 millim., lat. 0,007 millim. — Super lavam scorineam et doleritem.

17. *Lecidea parasemopai* Nyl. Thallus albus tenuis inaequaliter determinatus; apothecia nigra opaca plana marginata (latit. 0,5—0,7 millim.), intus concoloria; sporae 8nae fuscae biloculares (placodinomorphae), longit. 0,016—22 millim., lat. 0,009—0,011 millim., paraphyses gracilescentes, epithecium et hypothecium fusconigra vel nigra. Iodo gelatina hymenialis coerulea, dein thecae vinose rubescentes. Thallus atres apotheciorum K. — Spermatia arcuata, longit. 0,014 millim., crassit. 0,0005 millim. — Super saxa doleritica.

18. *Lecidea stellulata* Tayl. — Super saxa basaltica.

19. *Opegrapha consimillima* Nyl. Thallus albus, sat tenuis, parvis, rimosus; apothecia nigra cylindraneo-prominula similis (longit. 1—2 millim., latit. circiter 0,25 millim.), epithecio forni-angustato; sporae incolores oblongae 5-septatae, longit. 1—18 millim., crassit. 0,004—5 millim., paraphyses gracilescentes, hypothecium atrum. Iodo gelatina hymenialis vinosea. Simillima est *O. caesarensi* Nyl. in Flora 1868, p. 1, sed nonnihil differens thallo minus tenui, sporis breviori-



bus et spermatiis brevioribus (longit. 0,0035—45 millim., crassit. 0,0005 millim.). Gonidia saepius simplicia. Sporae vetustate infuscae. — In fundo crateris supra doleritem et basaltum.

20. *Stigmatidium leucolytum* Nyl. Thallus glaucescenti-pallidus tenuis rimulosus, facile (epithallo evanescente) albo-dissolutus in lepram tenuem subfarinosam CaCl roseo-erythrinose reagentem; apothecia fusca vel fusco-nigra, lineoliformia (longit. 0,1—0,9 millim., latit. 0,05 millim.) vel paullo latiora, saepius simplicia, nonnihil flexa, intus subconcoloria; sporae incolores oblongo-fusiformes 3—5-septatae, longit. 0,021—27 millim., crassit. 0,003—4 millim., paraphyses graciles, epithecium et hypothecium incoloria. Iodo gelatina hymenialis vinose rubescens. Accedit versus *St. Hutchinsiae* (Leight., quod vix est nisi *St. crassum* exicola), sed distinguitur facillime notis allatis et praesertim thallo albo delitescente CaCl +. — Super basaltum.

21. *Verrucaria aethioboliza* Nyl. Subsimilis *V. aethioboliza* (thallo cinereo-virescente tenuissimo subrimuloso, apotheciis pyrenio integre nigro parum prominulo), sporis oblongo-ellipsoideis simplicibus, longit. 0,012—15 millim., crassit. 0,004—6 millim. — In fundo crateris super lavam (ut hodie dicitur) scoriaceam.

Ex insula non longe remota Amstelodami vidi solum: *Streocaulon proximum* Nyl. et *Pelligeram dolichorhizam* Nyl.

Parisiis, die 2 junii, 1886.

### Anzeigen.

Das **Kryptogamenherbar „Herbarium Heufleriae“** des im Jahre 1885 gestorbenen Ludwig Freiherrn von Hohenbühel genannt Heufler zu Rasen, mit 1431 Gattungen, 8614 Arten und ungefähr 3000 Exemplaren mit mehreren Originalexemplaren, die seinen Namen führen, ist veräußert. Besonders erwähnt wird dieses Herbar im dritten Sitzungsberichte der zoologisch-botan. Gesellschaft in Wien vom Jahre 1883, S. 166—170, in VIII. Bande des „von Wurzbach'schen biographischen Lexikons von Oesterreich“ (Ausgabe vom Jahre 1862, S. 454)<sup>a</sup> und in Nr. 1 der österr. botan. Zeitschrift vom Jahre 1868.

Nähere Anfragen beliebe man an Paul Baron Hohenbühel in Innsbruck, Universitätsstrasse 3, Tirol, zu richten.

Soeben erschien:

### Flora von Nordhausen

### und der weiteren Umgegend.

Systematisches Verzeichnis der wildwachsenden und häufig cultivierten Gefäßpflanzen

von  
A. Vocke und C. Angelrodt.

S. 340 S. Preis 3 Mark.

Berlin N. W. Carlstrasse 11.

R. Friedländer & Sohn.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdrucker (F. Huber) in Regensburg.

# FLORA.

69. Jahrgang.

21.

Regensburg, 21. Juli

1886.

**halt.** W. Nylander: Lichenes nonnulli Australienses. — Dr. Röll: Zur Systematik der Torfmoose. (Fortsetzung.) — Anzeige. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

## Lichenes nonnulli Australienses.

Enumerat William Nylander Med. Dr.

Dominus Charles Knight collectionem Lichenum anno 1880 tam in New South Wales Australiae mihi submisit. Omnes ex hi Lichenes missi nominibus designati fuerunt ab ipso, hic in enumeratione eorundem pro quovis numero adduntur nomina a collectore data, at dolendum illa ob varias rationes spississime conservari non licuisse, sicut infra videbitur, alia forte quae antea jam adhibita, alia inutilia, erronea aut male data<sup>1)</sup> sunt. Quod etiam exemplum offert, quanta levitate quam inconsiderate nomina imponantur Lichenibus praesertim exolicis, ubi tamen solum experientia et studiis summis inutissimam rem scientiae gerere valent.

1. *Ramalina Yemensis* Ach. Corticola. — Missa nomine. *Ramalina calicaris* Ach.<sup>a</sup> Kn.

2. *Parmelia rudecta* Ach., Nyl. Pyr. or. p. 17. Sporae longit. 11—14 millim., crassit. 0,008 millim. Spermatia recta aciculicylindrica, longit. 0,009—0,010 millim., crassit. 0,0007 mil-

<sup>1)</sup> Notare sit superfluum, D. Knight in Trans. Linn. Soc. 1880, p. 99, etiam quendam *Verrucariam „magnosporam“* Kn. (hetresco referens).



lim. Corticola. — Missa nomine; „*Parmelia perlata* var. *isidioides* Kn.“

3. *Parmelia insinuata* Nyl. Similis *P. sinuosae* (Sm.), se sporis ellipsoideis parvis (longit. 0,007—8 millim., crassit. 0,006 millim.). Spermatia bifusiformia, longit. 0,006—7 millim., crassit. 0,0007 millim. Thallus ochroleucus K (CaCl) erythrinose reagens. Supra saxa arenaria.<sup>1)</sup> — Missa nomine: „*Parmelia sphaerospora* Kn.“ (nomen vero *sphaerospora* alii datur in Nyl. Syn. p. 376 et sporae minime sunt sphaericae).

4. *Parmelia subtiliacea* Nyl. in Flora 1885, p. 614. Forma receptaculo apotheciorum margine saepe crenato. — Missa nomine: „*Parmelia meizospora* Nyl.“ Kn. (quod nomen pertinet ad aliam ut videtur l. c. p. 611).

5. *Physcia speciosa* (Wulf.). Corticola. — Missa nomine: „*Physcia speciosa* v. *hypoleuca*“ Kn.

6. *Physcia picta* (Sw.). Forma apotheciis fusco-pallescentibus vel livido-fuscis. Sporae longit. 0,015—18 millim., crassit. 0,005—7 millim. Corticola. — Missa nomine: „*Physcia melanocla* Kn.“

7. *Lecanora gangaleoides* Nyl. Supra saxa arenacea sociis *Lecideae subdisciformis* Leight. — Missa sine nomine.

8. *Lecanora subfusca* \* *circumplumescens* Nyl., thallo versus ambitum subradiascenti-striatus. Corticola sociis *Lecideae callisporae*. — Missa sine nomine.

9. *Lecanora chlorocna* Ach. F. sporis minoribus, longit. 0,01—11 millim., crassit. 0,006 millim. — Missa sine nomine. Haec tres sine nominibus immixtae inter alias species nominatas.

10. *Lecanora punicea* Ach. Corticola. — Missa hoc nomine.

11. *Lecidea endoleuca* Nyl. Corticola. — Missa sine nomine.

12. *Lecidea pelophaea* Nyl. Thallus badio-cinereus, tenuis, inaequalis, areolato-diffractus, determinatus; apothecia badio-fusca, plana vel convexiuscula, immarginata (latit. 0,1 millim. vel minora), intus albida; sporae 8-nae incolores, oblongae vel claviformes, minutulae, longit. 0,006—7 millim., crassit. 0,002—3 millim., epithecium rufescens, paraphyses non bene discretae. Iodo gelatina hymenialis coerulescens vixque nisi thallus tinctus. Spermatia arcuata. E stirpe *L. leucophaea*. Supra

<sup>1)</sup> Comparetur *Parmelia neohollandica* Nyl. Subsimilis *P. laevigata* thallo osteoleuco K ± (medulla lente ferruginascente). Apothecia non visa. Spermatia subfusiformia, longit. 0,006, crassit. non 0,001 millim.

silicea (socii *L. stellulatae*). — Missa nomine „*Biatora diamantata* Kn.“ (quod nomen videtur non conveniens).

13. *Lecidea subpromiscua* Nyl. Thallus albidus tenuis areolato-diffractus; apothecia nigra adnata plana marginata (latit. 5—0,8 millim.), intus obscura; sporae 8nae incolores oblongae applanatae, longit. 0,006—8 millim., crassit. 0,002 millim., epithemum nigrescens (Acido nitrico roseo-violascens), paraphyses discretae, hypothecium fuscescens. Iodo gelatina hymenialis perulescens. Thallus reagentibus meis non tinctus. Spermatia renata, longit. 0,015—20 millim., crassit. 0,0005 millim. E stirpe „*parasemae*. — Missa nomine: „*Lecidea microspora* Kn.“, nomen ante ali datum.

14. *Lecidea leucoblephara* Nyl. Enumér. p. 337, Stzb. Lecid. abul. p. 68. Sporae oblongae 3-septatae, longit. 0,009—0,011 millim., crassit. 0,003 millim. Iodo gelatina hymenialis dilute perulescens, dein fulvo-rubescens. Facie fere *Platygraphae cellatae*. Gonidia mediocria. — Missa nomine: „*Aphtholoma conopsea* Kn.“

15. *Lecidea subdisciformis* Leight. Thallus K e flavo ferrugineo rubens. Sporae longit. 0,012—16 millim., crassit. 0,007—8 millim. Saxicola, super saxa arenacea. — Missa nomine: „*Lecidea homophyllia* Kn.

16. *Lecidea stellulata* Tayl. Sporae longit. 0,009—0,016 millim., crassit. 0,005—7 millim. — Missa sine nomine.

17. *Lecidea substellulata* Nyl. Similis fere *L. stellulatae* (etiam actionibus thalli K fl., I = conveniens), sed sporis majoribus longit. 0,015—21 millim., crassit. 0,007—0,010 millim.). Hypothecium fuscescens. Super saxa arenacea. — Missa sine nomine, confusa cum aliis.

18. *Lecidea callispora* (Kn.). Thallus albido-cinereascens subgranulato-inaequalis, sat tenuis; apothecia nigra plana marginalia (latit. circiter 0,7 millim. vel minora); intus concoloria; sporae 8nae fuscae ellipsoideae, intus triconstrictae (inde fere quadriloculosae), longit. 0,025—30 millim., crassit. 0,011—12 millim. Iodo gelatina hymenialis fulvo-rubescens, praecedente perulescentia (thecae praesertim tinctae). In stirpe *L. disciformis* distincta figura interiore sporarum. Thallus K lutescens. Corticola. — Missa nomine: „*Buellia callispora* Kn.“ et „*B. metatragmia* Kn.“

19. *Lecidea tetrapla* Nyl. Thallus albido-cinereascens tenuis subgranulato-inaequalis aut sublaevis; apothecia nigra plana



marginata (latit. 0,5—0,8 millim.), intus concoloria; sporae 4-nae fusco-nigrescentes oblongae 1-septatae, longit. 0,042—50 millim., crassit. 0,018—22 millim. Reactio iodo ut in *L. callispora*. Spermata longit. 0,004—5 millim., crassit. 0,0007 millim. Magnitudine sporarum facile dignota in stirpe *L. disciformis*. Corticola. — Missa sine nomine mixta inter alias Lecideas.

20. *Lecidea geographica* (L.). Super saxa silicea. — Missa hoc nomine.

21. *Pertusaria multipuncta* (Turn.). Thallus K —, I non reagens. Corticola. — Missa nomine „*P. communis*? Kn.“

22. *Pertusaria leioplaca* Schaer. Thallus K —. Corticola. — Missa hoc nomine.

23. *Pertusaria petrophytes* Kn. Thallus albidus inaequalis tenuis subdispersus, sat determinatus; apothecia in prominentibus convexis irregularibus (latit. 1—2 millim.), immersa; sporae 8-nae longit. 0,060—80 millim., crassit. 0,025—30 millim. I thecae coerulescentes, dein protoplasma sporarum fulvo-rubescens. Thallus K —. Supra saxa arenacea.

24. *Opegrapha Turneri* Leight. Br. Graph. p. 17. Sporae 3-septatae, longit. 0,016—21 millim., crassit. 0,0005 millim. Spermata oblonga, longit. 0,004 millim., crassit. 0,001 millim. Genidia mediocria. Corticola. — Missa nomine: „*Opegrapha megagonima* Kn.“

25. *Arthonia astroidea* Ach. Corticola. — Missa nomine: „*Graphis subtrivosa* Kn.“

26. *Arthonia propinqua* Nyl. N. Granat. p. 106. Sporae oviformi-oblongae 5-septatae, longit. 0,025—27 millim., crassit. 0,010—11 millim. Corticola. — Missa nomine: „*Arthonia nymphacoides* Kn.“

27. *Chiodecton sphaerale* Ach. Sporae fusiformes 3-septatae, longit. 0,030—35 millim., crassit. 0,0025—30 millim. Corticola. — Missum nomine: „*Chiodecton stromaticum* Kn.“

28. *Platygrapha ocellata* Nyl. Enumér. p. 131, N. Gran. p. 94. Corticola. — Missa nomine: „*Stigmatidium heterogenum* Kn.“

29. *Graphis scripta* Ach. sporis 10—12-ocularibus, longit. 0,038—48 millim., crassit. 0,009 millim. Corticola. — Missa nomine: „*Stigmatidium maculatum* Kn.“

*Graphis scripta* var. *serpentina* Ach. Sporae saepius 8-loculares, longit. 0,034—40 millim., crassit. 0,007—0,010 millim. — Missa nomine: „*Graphis aulacographa* Kn.“

30. *Graphis subinusta* Nyl. in Wright. Cub. n. 99. Spora

oculares, longit. 0,018—23 millim., crassit. 0,007—8 millim. corticola. — Missa nomine: „*Graphis subintricata* Kn.“ (quod non modo comparationem indicaret cum *Gr. intricata* Eschw. nullo modo comparanda) et alii specimini: „*Graphis elaeina* Kn.“

31. *Graphis leprocarpa* Nyl. Nov. Granat. p. 85. Sporae — 2-nae incolores murali-divisae, longit. 0,080—95 millim., crassit. 0,018—25 millim. Iodo gelatina hymenialis et praesertim sporae albo-rubescences. Corticola. — Missa nomine: „*Platygrapha docestita* Kn.“

32. *Graphis develatula* Nyl. (*Fissurina*). Thallus albidus tenuis vel tenuissimus, aequalis, subdeterminatus; apothecia fusca sessile plana (demum latit. 0,1 millim.), lineari-irregularia, sub-impusa, juniora erumpentia; sporae 8-nae incolores oblongae submurali-divisae, longit. 0,023—40 millim., crassit. 0,011—13 millim. (iodo obscuratae), seriebus transversis 8—10 uni-bi-tri-angulosae. Corticola. — Missa nomine: „*Stigmatidium velatum* Kn.“ Nomen „*velata*“ hic non esset bonum nec admittendum; nam nihil velatum adest. Proxima forsitan *Gr. mesographiza* Nyl. in Wright. Cub. no. 32, quae sporas habet multo minores etc.

33. *Verrucaria fallax* Nyl. Corticola — Missa nomine: „*Verrucaria gemellipara* Kn.“ (citatis Trans. Linn. Soc. 1860, p. 99, ubi sicut var. *Verrucariae* epidermidis indicatur thallo „fulvo vel ferrugineo“, quod confusionem cum epidermide exprimat).

34. *Verrucaria zosta* Kn. in sched. Thallus vix ullus; apothecia pyrenio dimidiatum nigro (latit. 0,2—0,3 millim.), convexo; sporae 8-nae incolores oblongae 5-septatae, longit. 0,024—28 millim., crassit. 0,009—0,010 millim., thalamium inspersum, paraphyses nullae. Species e stirpe *V. epidermidis*. Thecae non longidae. Supra corticem laevem. — Missa nomine: „*Verrucaria zosta* Kn.“ et „*Mycoporum sorenocarpum* Kn.“

35. *Verrucaria raphispora* Kn. Subs similis *V. leptosporae* Nyl. in Flora 1864, p. 487, sed pyrenio dimidiato-nigro, sporis nonnullis longioribus 7—13-septatis (longit. 0,055—70 millim., crassit. 0,004 millim.). Gonidia subsimplicia. Corticola. — Missa nomine.

36. *Melanotheca gelatinosa* (Chev.) Nyl. Pyrenoc. p. 70. Sporae oblongae 3-septatae (demum fusciscentes et iodo fulvo-rubescences), longit. 0,021—27 millim., crassit. 0,007 millim. Corticola. — Missa nomine: „*Verrucaria aggregata* Kn.“



## Observatio.

*Thysanothecium Buchanani* Knight. apud Wellingt. Philos. Soc. 1881, Transact. N. Z. Institute, XIII (Botany), p. 386, pl. 17 minime est *Thysanothecium*, sed *Lecanora* (*Psoroma*) vel novum genus accedens. *L. Buchanani* thallo pallido firmo, crasse squamoso, grosse rugoso, apotheciis testaceis (latit. 4—5 millim. concavis, receptaculo grosse rugoso; sporae 8nae sphaeroides diam. 0,011—14 millim., episporio crassiusculo inaequali, paraphyses mediocres articulatae; iodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose rubescens (thecae praesertim tinctae). Species est alpina Novae Zelandiae, lecta a Domino Buchanan in summis montibus Aspiring Range altit. 4000 ped. (Knight l. c.). — Genus *Thysanothecium* (vid. Nyl. Syn. p. 185) nihil ne quidem comparandum habet cum hac *Lecanora*.

Parisiis, die 25 maji, 1886.

## Zur Systematik der Torfmoose.

Von Dr. Röll in Darmstadt.

(Fortsetzung.)

IV. *Sphagna rigida* Lindbg. 1861.

Zu dieser Gruppe, welche Lindberg neuerdings als *Sphagna compacta*, Russow, Braithwaite und Warnstorf als *Sph. truncata*, Schimper in seiner Synopsis ed. II. als *Sph. molle* bezeichnet, gehören: *Sph. rigidum* Sch., *Sph. molle* Sull. (*Sph. Mülleri* Sch.) und *Sph. Angströmi* Hartm. Letzteres wurde von Milde in seiner Bryologia silesiaca zu den *Cuspidata* gestellt, denen es nahe verwandt ist. Es hat auch Beziehungen zu den *Acutifolia*, da seine Stengelblätter denen des *Sph. Girgensohnii* ähnlich sind, sowie zu den *Squarrosa*, denen es durch die plötzlich verschmälerten Astblätter nahe steht. Habituell ist es den *Cymbifolia* ähnlich. — *Sphagnum molle* erinnert durch seine Stengelblätter an manche Formenreihen der *Acutifolia*, mit denen es auch gleiche Lagerung der Chlorophyllzellen gemein hat. Am ähnlichsten ist es dem *Sphagnum Schimperii* und *Sph. Warnstorfii*. — *Sph. rigidum* hat mit den *Cymbifolia* Aehnlichkeit in der Bil-

ung des Stengelblattrandes durch die Hyalinzellen, während dieselbe bei den übrigen europäischen Arten vorzugsweise durch Chlorophyllzellen gebildet wird.

Als charakteristisches Merkmal der *Rigida* gilt die breitgestutzte Spitze der Astblätter, allein es wurde schon von Farnstorf in seinen Rückblicken darauf hingewiesen, dass bei *Sph. molle* auch häufig schmalgespitzte Astblätter vorkommen.

### 1. *Sphagnum rigidum* Sch. 1858.

Der Rand der Stengelblätter bei *Sph. rigidum* ist nicht immer bewimpert; es kommen auch Formen vor, bei denen die Blattoberflächen nur zart gezähnt sind, worauf zuerst Dedecek in *Sphagna Bohemica* 1883 aufmerksam machte. Auch die Umfaltung der Astblätter ist sehr verschieden. Schimper fand, dass die Antheridien sich nach der Reife oft goldgelb färben.

var. *compactum* Sch. 1858 hat zahlreiche Formen.

f. *densum* Schl. bis 6 cm. hoch, bleich, gelblich bis grünlich, sehr dicht, mit kurzen, aufstrebenden Aesten. Teufelskreise im Hüringer Wald (Schl.), auf Porphyrfelsen der Ausspanne bei Berthof in Thüringen, Schnepfenthal, Elgersburg in Thüringen.

f. *capitatum* m. sehr niedrig, kriechend, mit dicken, braunen, verzäugelten Köpfen. Beerberg in Thüringen.

f. *purpurascens* W. Hedwigia 1884, 7 u. 8, dem *Sph. medium* var. *congestum* ähnlich. Opdal in Norwegen (Kaurin).

f. *turgidum* m. bis 5 cm. hoch, braun, habituell *Sph. cymbidium* ähnlich, Aeste dicht gestellt, ziemlich lang und dick, dicht und gedunsen beblättert; Astblätter gross, bis zum Grunde umgerollt, an der Spitze breitgestutzt; Stengelblätter klein, am Grunde schwach gezähnt. Obermossau im Odenwald; Kajana in Finnland leg. Lackström.

f. *laxum* m. bleich und gelblich, locker beblättert und dadurch var. *squarrosus* f. *compactum* und *densum* nahe stehend. Mierpörlitz und Martinrode bei Ilmenau in Thüringen, Hengster bei Offenbach am Main.

f. *robustum* W. 1883. Eine 15 cm. hohe Form aus Kajana in Finnland leg. Lackström, erhielt ich durch die Freundlichkeit von Dr. Brotherus in Helsingfors.

var. *strictum* W. Europ. Torfm., wo sie als Form von *Sph. squarrosus* Russ. aufgeführt ist, kommt auch mit nicht sparrig beblätterten Aesten vor und wird daher am besten als *strictum* bezeichnet. Jever (Dr. Koch), Hassbruch bei Bremen,



Oberinrossau und Erbach im Odenwald, Dobel bei Herrensau (Dr. Röder).

var. *brachycladum* m. bis 15 cm. hoch, bleich bis grünlich, schlank und dicht. Aeste sehr kurz, abstehend. Oberpörlitz und Martinrode bei Ilmenau in Thüringen, Spessartskopf im Odenwald.

var. *gracile* Schl. u. Röll bis 20 cm. hoch, schlank, grünlich; Köpfe klein, Aeste ziemlich locker gestellt, mittel bis kurz, abstehend, locker beblättert. Theerofen bei Unterpörlitz, Hundshübel bei Schneeberg im Erzgebirge. Von diesen var. kommen auch Uebergangsformen zu var. *squarrosus* B. f. *robustum* vor.

var. *squarrosus* Russ. Beiträge p. 77 ist sehr formreich.

f. *reflexum* W. Europ. Torfm., niedrig, dicht, Aeste herabgebogen. Augsburg (Dr. Holler).

f. *compactum* m. niedrig, Aeste kurz; Unterpörlitz, Rott bei Darmstadt, Antonienhöhe bei Franzensbad.

f. *densum* Card. in litt. höher, bis 10 cm. hoch, sehr dicht, meist grünlich, weniger sparrig beblättert; mit var. *compactum* f. *laxifolium* zu vergleichen. Iberenthal in Belgien (v. d. Broeck), Unterpörlitz und Martinrode bei Ilmenau, Hengster bei Erbach, Antonienhöhe bei Franzensbad, Windheim bei Bockle der Rhön.

f. *capitatum* m. bis 15 cm. hoch, oben grünlich; Aeste abstehend, Köpfe sehr dick, kugelförmig. Antonienhöhe bei Franzensbad.

f. *robustum* m. bis 25 cm. hoch, der var. *gracile* ähnlich, aber stärker, die Köpfe grösser, die Aeste länger, die Blätter grösser und sparriger. Theerofen bei Unterpörlitz. Diese Form entspricht etwa *Sph. cymbifolium* var. *pyncocladum*, während var. *gracile* der var. *brachycladum* entspricht.

f. *laxum* Card. in litt. bis 10 cm. hoch, grünlich, Aeste fadenförmig, mittellang, abstehend, locker beblättert. Schooten in Belgien (v. d. Broeck), Theerofen bei Unterpörlitz, Spessartskopf im Odenwald.

Eine ähnliche Form erhielt ich von Junction in New Jersey durch Barber.

var. *submersum* Limpr. Syst. d. Torfm. (v. *laxifolium* Flora 1883, 24). Moor bei Unterpörlitz in Thüringen.

Die Jugendformen des *Sph. rigidum* Sch. sind theils w

ig. astlos oder wenig ästig (var. *bryoides* Sendtn.), theils gellos und dem Boden dicht anliegend.

2. *Sphagnum molle* Sull. Musc. Allegh. 1846.  
(*Sph. molluscoides* C. Mull. 1849; *Sph. Mülleri* Sch. 1858.)

Von diesem Moos sind folgende Formen bekannt:

var. *arctum* Braithw. Sphagn. brit. n. 21.\*

var. *tenerum* Sulliv. Musc. Allegh. n. 203.

var. *compactum* Grav. Hedw. 1884, 7 u. 8 (var. *Mülleri* Sw. ?)

var. *squarrosulum* Grav. l. c.

var. *pulchellum* Limpr. in litt. 1882.

var. *Jungkuhnianum* Doz u. Mlk. aus Java ist nach Warnstorf eine robuste Form von *Sph. molle* Sull.

Eae rothe Form des *Sph. molle* Sull. (von Münster) erwähnt Muller in seiner Geographie der westfäl. Laubmoose S. 120.

*Sphagnum Angströmii* Hartm. Scand. Flora 1858.  
(*Sphagnum insulosum* Angstr. 1860.)

Leber die Stellung und die Verwandtschaftsverhältnisse von *Angströmii* Hartm. und über die verschiedene Deutung der seiner Astblattzellen habe ich bereits gesprochen. In der 2ten und Astrinde fand Warnstorf Poren auf (vergl. Lucke S. 23). Ich habe dieselben an verschiedenen Exemplaren deutlich gesehen, an anderen jedoch trotz langen Suchens

Das Moos ist bisher nur aus Lappland und Finnland bekannt. Durch Dr. Brothernus in Helsingfors erhielt ich folgende Formen:

var. *densum* n. bis 10 cm. hoch, dicht, oben blassgelb, bleichbraun, Aeste ziemlich kurz, zurückgeschlagen, unvollständig, die des Scheitels katzenohrformig, nicht zugespitzt, Stengelblätter doppelt so lang, als breit, zungenförmig, zugespitzt, ausgeschweift und massig gefranst, nur im oberen Drittel nicht selten oben oder fast bis zur Mitte mit zerstreuten Fasern. Zellen der Stengelrinde mit zerstreuten grossen Poren am Rand der Querwände, Astrinde hier und da mit kleinen Poren. Holz bleich. Kuusamo, Ukonvuori in Finnland (Dr. Brothernus und v. Wright); Vastoguba in Lappland leg. Brothernus.

var. *elegant* n. 10 cm. hoch, bleichgelblich oder etwas



gebräunt, sehr weich, etwas gedunsen; Aeste gleichmässig aufstehend, kurz zugespitzt, locker beblättert; Stengelblätter verlängert, oben etwas umgerollt, oben fast faserlos, die Basalzellen und die grossen Oehrchen zart gefasert, breitgerandete Zellnetz bis über die Hälfte schmal; Holz gelblich oder etwas gebräunt. Kajana, Sarvivaara in Finnland, leg. Lackström.

var. *robustum* m. 20 cm. hoch, bleich, Aeste zum Theil aufstrebend, stark, länger zugespitzt, locker anliegend beblättert; Stengelblätter kürzer, breit, wenig geschweift, nicht umgerollt, nur an den Basalzellen schwach gefasert; Hyalinzellen nicht selten getheilt. Rinde bleich, vorzüglich im unteren Stengelteil mit zahlreichen Poren an den Querwänden der Zellen. Korojoki in Finnland, leg. Dr. Brotherus und v. Wright.

#### V. *Sphagna mollusca* Schl. Beiträge 1865.

Diese Gruppe, welche nur die einzige Formenreihe des *tenellum* Ehrh. enthält, könnte auch zu den *Subsecunda* gestellt werden, wie es in den Systemen von Lindberg, Russow, Milimpricht, Schimper, Braithwaite und Warnstorfschehen ist. Es unterscheidet sich von den *Subsecunda* durch Form und Lagerung seiner Chlorophyllzellen in den Astblättern. Dieselben erscheinen auf dem Querschnitt als gleichschenkelige Dreiecke und sind auf der Rückseite des Blattes, ähnlich wie bei den *Cuspidata*, zwischen die Hyalinzellen eingeschoben, während sie bei den *Subsecunda* in der Mitte liegen. Nach von Schliephacke entworfenen Blattquerschnittsbildern Warnstorfs Rückblicken sind die Chlorophyllzellen auf der inneren Blattseite nicht von Hyalinzellen umschlossen. Es findet jedoch in anderen Fällen eine perfecte Umschliessung statt, wie sie Lindberg zuerst beobachtete. *Sph. tenellum* zeigt sehr deutlich die Uebergänge dieser beiden Lagerungsverhältnisse in einander.

#### 1. *Sphagnum tenellum* Ehrh. in Hoffm. Deutschl. Fl. 1 (*Sph. molluscum* Bruch Regensb. bot. Zeitg. 1825.)

Dieses Moos ist durch die Weichheit der Rasen, breitet nach der Basis sich wie bei den *Acutifolia* stark verbreitert; Stengelblattsaum, durch die an der weitabgebogenen Sporangien orange-gelb gefärbten Retortenzellen der Astrinde und d.

kleine Kapseln meist leicht zu erkennen. Seine Varietäten theilweise Habitusvarietäten; v. *Brebissonii* Husn. *Sphagn.* 1862 ist eine astlose Jugendform, wie ich sie sehr schön am Gehnab aus dem rothen Moor der Rhön besitze.

var. *confertulum* Card. in litt., 3—4 cm. hoch, zart, mit starr abstehenden und aufstrebenden Aesten, von Gerbstein in den Vogesen leg. Pierrat, scheint mir eine etwas entfaltete Jugendform zu sein, wie ich sie auch am Beerberg in Thüringen fand.

var. *compactum* W. Hedw. 1884, 7 u. 8, ist eine Habitusform, die sich mit anderen Formen z. B. am Beerberg in Thüringen und am Spessartskopf im Odenwald findet.

var. *suberectum* Grav. in l. c. hat abstehende oder aufstrebende Aeste mit verhältnissmässig grossen Blättern.

var. *strictum* m. ist eine ähnliche Form mit aufstrebenden Aesten und normalen Blättern. Beerberg in Thüringen.

var. *gracile* W. Europ. Torfm. p. 94, mit kurzen stumpfen Aesten, von mir bei Martinrode bei Ilmenau gesammelt, besitze ich u. A. auch von Laussigk mit der Aufschrift: *Sphagnum gracile* Breuch *gracile* mihi, wohl von der Hand Breutel's. Auf der Etikette steht der Name F. Müller.

var. *acutifolium* m. niedrig, habituell einem *Sph. acutum* v. *elegans* ähnlich, Köpfe braunroth, Aeste lang, allmählig engast, anliegend beblättert, Stengelblätter oben ungerollt, schieblich in eine kaum gezähnte Spitze zusammengezogen, zur Basis gefasert. Mittelform zwischen var. *compactum* W. und *longifolium* Lindb. Handshübel bei Schneeberg, Spessartskopf im Odenwald.

var. *longifolium* Lindb. (var. *rufescens* Grav. in litt. 1883)

bis zum Grund gefaserte Stengelblätter, ist niedrig und braungrün, röthlich oder bräunlich gefärbt, armästig. Es unterscheidet sich durch die geringe Astbildung und durch die Faserung der Stengelblätter Aehnlichkeit mit den Jugendformen mancher Torfmoose. Spessartskopf im Odenwald.

var. *recurvum* m. bis 10 cm. hoch, bleich oder etwas gelblich, weniger weich, dem *Sph. intermedium* Hoff. var. *terreum* ähnlich; Aeste lang, abgebogen, anliegend beblättert, zum Theil drehrund, wie bei *Sph. teres*, Astblätter mittelgross, Stengelblätter lang, spitz, oder oben tief 3—5zählig, nur nach oben am Rand ungerollt, fast stets bis zum Grund gefasert. Heiligenholz zu Unterpörlitz in Thüringen.



var. *contortum* m. bis 10 cm. hoch, robust, bleichgrün, habituell an *Sph. contortum* Schultz erinnernd; Aeste lang, gedunsen, anliegend beblättert, die oberen gekrümmt, drehrund und oft stachelspitzig verdünnt; Astblätter lang zugespitzt, stark gezähnt, Stengelblätter wenig ungerollt, in der oberen Hälfte zart gefasert. Holz bleich. Hundshübel bei Aue in Sachsen.

var. *robustum* W. Eur. Torfm. p. 93, bis 20 cm. hoch, sehr kräftig, gelbgrün, mit langen, verdünnten Aesten. Hundshübel bei Aue in Sachsen.

var. *immersum* Sch. Synops. ed. II., lang, schlank, untergetaucht, meist ohne hängende Aeste, mit hackig gekrümmten Schopflästen, hat sehr lange, am Stengel zerstreute Pseudopodien.

## VI. *Sphagna subsecunda* Schl. Beiträge 1865.

Die *Subsecunda* schliessen sich eng an *Sph. tenellum* Ehrh. an; letzteres wird daher auch von den meisten Autoren mit ihnen vereinigt. Die *Subsecunda* haben aber auch Beziehungen zu den *Cuspidata*. Die bekannte Täuschung in Betreff des Augström'schen *Sph. laricinum* var. *lapponicum* W., des jetzigen *Sph. recurvum* var. *porosum* Schl. & W. und die Schimper'sche Verwechslung des *Sph. recurvum* v. *brevifolium* Lindbg. aus Cheshire mit *Sph. laricinum* bestätigt dies und lässt die Ansicht Limpricht's, dass *Sph. laricinum* (durch einzelne Formen natürlich) eine Mittelstellung zwischen *Sph. subsecundum* und *Sph. recurvum* einnehme, nicht kurzer Hand zurückweisen. *Sph. laricinum* var. *crispulum* Schl., aus dem Hengster bei Offenbach am Main, ist dem *Sph. recurvum* ebenso ähnlich, wie dessen var. *laricinum* oder die var. *majus* f. *peculiaris* Schl. manchen Formen des *Sph. laricinum*. An *Sph. cuspidatum* erinnern manche Formen von *Sph. contortum*, z. B. var. *finlayi* Grav. und *Sph. turgidum* v. *plumosum* W. Endlich finden sich bei den *Subsecunda* auch Formen, welche auf ähnliche Formen der *Squarrosagruppe* hinweisen, wie *Sph. subsec.* var. *arbusculum* Schl. und *Sph. laricinum* v. *terrestris* Lindbg.

Bei solchen ähnlichen Formen verschiedener Gruppen sind auch nebensächliche Merkmale zuweilen als Bestätigung willkommen, z. B. dass die Aeste der *Subsecunda* ziemlich fest am Stengel sitzen und die Stengelblätter gewöhnlich am unteren

auf des Stengels grösser, als oben, sind, was bei den in Frage kommenden übrigen Gruppen meist umgekehrt ist.

Solche Merkmale können freilich nicht wie die Lagen der Rindengewebe zur Artbestimmung benutzt werden; denn die Bildung der Stengelrinde aus einer, oder aber aus 2—3 Zellschichten kann nothwendigerweise zwei constante „Arten“ ergeben, da, wie schon oben bemerkt, eine  $1\frac{1}{2}$ -schichtige Rinde nicht ist. Daher sind *Sphagnum subsecundum* und *laricinum*, ebenso *contortum* und *platyphyllum*, die constantesten, aber auch die natürlichsten Arten der Torfmoose. Viel natürlicher ist die gewöhnliche Eintheilung in Heterophylla und Isophylla, nach welcher man *Sph. subsecundum* und *Sph. contortum* als zwei grosse Reihen ansehen kann, denen sich einerseits *Sph. laricinum*, anderseits *Sph. platyphyllum* unterordnet. Die Bezeichnung Isophylla passt freilich nicht gut auf die betr. Reihen, da nur ein Teil von *Sph. contortum* isophyll ist, der andere aber verschiedene Stengelblätter zeigt. Isophylle Formen zeigt eigentlich die var. *turgidum* C. Müll., welche ich im Folgenden als *turgidum* von *Sph. contortum* trenne.

Debrigens will ich bemerken, dass die Rinden-Zellschichten von *Sph. laricinum* oft undeutlich und ungleichmässig ausgebildet erscheinen und dass mir mehrmals Exemplare von *Sph. subsecundum* vorgekommen sind, deren Stengelrinde an einzelnen Stellen deutlich zwei Zellschichten zeigte. Bei einer Form von *Sph. subsecundum* war zuweilen die ganze eine Hälfte der Stengelrinde zweischichtig; ich habe diese Varietät daher var. *subsecundum* genannt. Bei *Sph. platyphyllum* var. *molle* m. ist die Rinde an manchen Stengeltheilen einschichtig.

So wäre auch in diese feste Schutzmauer der Rindenzellschichten eine Bresche gelegt, und ich zweifle nicht, dass sie von anderen Torfmoosforschern erweitert werden wird.

Um die Menge der Formen übersichtlich zu ordnen, stelle ich die *Subsecundo* in 5 Reihen:

a) heterophylla

1. *Sph. laricinum* Spr. 2. *Sph. subsecundum* Nees. 3. *Sph. contortum* Schlitz.

b) isophylla

2. *Sph. turgidum* C. Müll. 5. *Sph. platyphyllum* Soll.

Die heterophyllen Reihen sind im Allgemeinen habituell grösser, als die isophyllen. Die beiden ersten Gruppen derselben sind kleiner, weniger gefaserte und nach unten breiter ge-



säumte Stengelblätter. Es gibt aber auch Formen von *Sph. subsecundum*, bei denen die Stengelblätter stark gefasert sind, daher manchen Formen von *Sph. contortum* ähnlich sind. Ich fasse dieselben als die Unterabtheilung der *macrophylla* zusammen.

Der Name *S. contortum* passt nur auf einen Theil der betreffenden Reihe, da bei vielen Formen die Aeste gar nicht drehbar sind.

Auch der Saum der Stengelblätter ist bei beiden Gruppen veränderlich und bei *Sph. contortum* nicht selten nach unten etwas verbreitert und bei *Sph. subsecundum* zuweilen ziemlich gleichmässig ausgebildet. Die Poren der Astblätter sind als Unterscheidungszeichen der *Subsecunda*-arten längst aufgegeben. In den Ast- und Stengelblättern von *Sph. contortum* kommen nicht selten auch kreisrunde, von den Chlorophyllzellen abgerückte Poren (wie bei *Sph. cyclophyllum*) vor. Zuweilen erscheinen dieselben auch, von Fasern umschlossen, als behöftete Tüpfel. Die Porenbildung scheint überhaupt eine Abgrenzung durch gebogene Fasern voranzugehen.

Nach Lindberg soll, Warnstorf's Angabe zufolge, *Sph. subsecundum* im oberen Stengeltheil zuweilen Rindenporen zeigen, *Sph. laricinum* aber nicht. Ich habe diese Beobachtung nicht gemacht und auch nicht gelesen, dass sie wiederholt worden sei. Schliephacke fand, dass sich *Sph. subsecundum* und *Sph. laricinum* an ihren Standorten bei Osterfeld in Thüringen gegenseitig ausschliessen (cfr. die Torfmoose); ich habe dagegen beide bei Mainz und Offenbach an ein und denselben Standort gefunden.

Alle *Subsecunda* werden von allen Forschern als zweihäusig angesehen.

### 1. *Sphagnum laricinum* Spr. Mss. 1847.

var. *congestum* Jens. Hedw. 1884, 7. u. 8.

var. *tenellum* m. 5 cm. hoch, sehr weich, gebräunt, die Aeste mittlgross, bogig abstehend, Astblätter mittlgross, gekrümmt; Stengelblätter ziemlich gross, zungenförmig, kaum gezähnt, zur Hälfte gefasert; Holz bleich. Plättig bei Baden.

var. *gracile* W. Eur. T. p. 91, höher, schlank, weich, Stengelblätter kleiner, gefranst und nur oben zart gefasert. Hengster bei Offenbach, Mönchsbruch bei Darmstadt.

Warnstorff sagt in seinen Rückblicken, dass diese Form eine typische *Sph. laricinum* Spr. darstelle und eingezogen werden müsse, wenn man *Sph. platyphyllum* Sull. als Art ansehe. Ich bin dagegen der Meinung, dass man ein typisches *Sph. laricinum* Spr. und ebenso ein typisches *Sph. subsecundum* Nees nicht aufstellen kann, und dass bei ersteren die var. *gracile* W. und bei letzteren die var. *gracile* C. Müll. bleiben muss.

var. *laxum* m. bis 12 cm. hoch, der vorigen Varietät ähnlich, aber robuster, lockerer, meist grünlichgelb; Aeste lang, stark, locker beblättert, Astblätter gross; Stengelblätter wie bei vorigem klein, gerundet, und nur oben gefasert. Hengster bei Offenbach.

var. *falcatum* Schl. Hedw. 1884, 7 u. 8. 4—12 cm. hoch, meist dunkel, Aeste und Astblätter gross, sichelförmig gekrümmt. Hengster bei Rembrücken unweit Offenbach; daselbst auch Übergänge in die folgende var., sowie in var. *gracile* W. Eine Übergangsform zur var. *crispulam* Schl. sammelte ich 1870 im Lumer Moor bei Bremen.

var. *crispulum* Schl. l. c. bis 20 cm. hoch, mit gekräuterten Astblättern, einem zarten *Sph. recurvum* ähnlich. Hengster, im neuen Wirthshaus unweit Offenbach.

f. *virescens* m. grün, weniger kraus und

f. *majus* m. sehr kraus und weich, bräunlich und mit meist dichter Rinde im Hengster bei Offenbach.

var. *teretiuseulum* Lindbg., an *Sph. contortum* Schltz. erinnernd, bildet den Uebergang zu *Sph. platyphyllum* Sull.

var. *fluitans* Jens. Cat. des pl. Copenh. 1883 ist mir unbekannt.

(var. *submersum* Card. gehört unter *Sph. platyphyllum* Sull.)

(Fortsetzung folgt.)



**Anzeige.**

Soeben erschien:

**Flora von Nordhausen  
und der weiteren Umgegend.**  
Systematisches Verzeichnis der wildwachsenden und häufig  
cultivierten Gefäßpflanzen  
von  
**A. Vocke und C. Angelrodt.**  
S. 340 S. Preis 3 Mark.  
Berlin N. W. Carlstrasse 11. **R. Friedländer & Sohn.**

**Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.**

- 340. Landshut. Botanischer Verein. 9. Bericht über die Vereinsjahre 1881/85. Landshut, 1886.
- 341. München. K. b. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der mathem.-physic. Classe. Band XV. Jahrg. 1885.
- 342. St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht über die Thätigkeit während des Vereinsjahres 1883/84. St. Gallen, 1885.
- 343. Washington. Annual Report of the Comptroller of the Currency tho the first session of the forty-ninth congress of the U. S. December 1, 1885.
- 344. Florenz. Biblioteca nazionale centrale di Firenze. Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa. 1886. Num. 1—6.
- 345. Berlin. Deutsche botanische Gesellschaft. Berichte. Band III. Berlin, 1885.
- 346. Bonn. Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens. 42. Jahrg. 2. Hälfte. Bonn, 1885.
- 347. Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques. Mémoires. Tome XXIV. 1884.
- 348. Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques. Catalogue de la bibliothèque. Deuxième Partie. 3. livr. 1883.

Redacteur: **Dr. Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei  
(F. Huber) in Regensburg.

# FLORA.

69. Jahrgang.

22, 23. Regensburg, 1. u. 11. August 1886.

Salz. A. Geheeb: Bryologische Fragmente. III. — Dr. Röhl: Zur Systematik der Torfmoose. (Fortsetzung.) — Anzeige.

## Bryologische Fragmente.

Von A. Geheeb.

### III.

(Fortsetzung zu „Flora“ 1883, Nr. 31.)

#### A. Diverse Notizen.

1. *Pottia crinita* Wils. ist leider aus der Reihe der deutschen Moose zu streichen! Im Herbste 1884 habe ich den (Flora“ 1881, Nr. 19 angegebenen) Standort bei Salzingen sorgfältig abgesucht und das dort gesammelte Material *Pottia* einer neuen Prüfung unterworfen: ich bin zu der Uezeugung gelangt, dass das (1870) von Milde als *Pottia* Wils. bestimmte Moos unzweifelhaft zu *P. lanceolata* Dicks. ist! Auch Herr Limpricht, welchem ich die Salzunger Pflanze vorlegte, ist derselben Ansicht, indem er mir schreibt: *die crinita* ist ein Irrthum seitens Milde, Ihre Pflanze ist *speciisch*, die knospenförmige männliche Blüthe (von Blättchen gebildet) stets in der Gabelung, eventuell die knospenförmige (terminal angelegte) männliche Blüthe pseudoterminal am Grunde des weiblichen Sprosses. Denselben Blüthenbau besitzt *Pottia lanceolata*, wohin Ihre Pflanze gehört, wie



Sie ganz richtig erkannt haben.“ — Ebenso sieht jetzt H. R. Ruthe in obigem Moose eine zarte, breitblättrige Form von *Pottia lanceolata*, welche mit steriler *P. crinita* wohl eine gewisse Aehnlichkeit habe.

2. *Metzleria alpina* Schpr. Nach neuester Mittheilung von Dr. F. Kiaer ist diese Seltenheit im vorigen Jahre auch in Norwegen entdeckt worden, bei Stavanger von Herrn Kaala. Exemplare von dort habe ich jedoch noch nicht gesehen.

3. *Trichostomum cuspidatum* Schpr. Synops. ed. II. — Exemplare vom Originalstandorte, welche ich Herrn Dr. Sanio vorgelegte, lassen keinen Zweifel bestehen, dass sie zu dem polymorphen *Trichostomum mutabile* Bruch gehören!

4. *Grimmia plagiopodia* Hdw. — Einen neuen Standort dieser sehr seltene Art entdeckte Herr Lehrer A. Brückner 1884 bei Coburg: auf Buntsandstein bei Rosenau, in weißen Räschen mit reifen Fruchtkapseln.

5. *Schistolega osmundacea* W. & M. ist ebenfalls eine Bereicherung für die Flora von Coburg, wo sie Herr A. Brückner in Sandfelsenpalten im „Sauloch“ bei Theisenstein 1884 auffand.

6. *Funaria microstoma* Br. & Schpr. wurde, als neuer Bürger der deutschen Moosflora, im Sarker Bruch bei Lyck in Ostpreussen, von Herrn Dr. K. Sanio am 24. Juni 1882 in schöner Fruchtreife gesammelt und mir freundlichst mitgetheilt.

7. *Bryum Geheebii* C. Müll. (in litt. ad A. Geheeb, 1861). Auf überrieselten Kalkfelsplatten am Aarufer bei Brugg, Canton Aargau sammelte ich am 14. October 1861 ein steriles *Bryum*, welches von Herrn Dr. C. Müller Hal. als „höchst wahrscheinlich neue Species“ bezeichnet und unter obigem provisorischem Namen in seinem Herbar aufbewahrt worden war. Mit dieser Bezeichnung gab ich dieses Moos damals an den De Notaris, welcher es, zu meiner Ueberraschung, in seinem Epilogo Briol. Ital. auf S. 410 in einer Anmerkung *Bryum ? Combae* mit folgender Notiz erwähnt: „Huic persimile *Bryum Geheebii* Müll. ined., ex amicissimi Geheebii specimenibus sed foliis duplo ac in planta Sardiniae minoribus, atque habet alieno non fallor differt.“ — Diese Notiz veranlasste Milde, das Moos zu untersuchen; in „Hedwigia“ 1870, p. 48, machte er es alsbald bekannt: „*Bryum Geheebii* in Epil. Briol. Ital. p. 410 von *B. Funckii* nicht verschieden.“ — Von jener Zeit an habe ich besagtes Moos als „forma gracilis“ zu *Bryum Funckii* gerechnet. — Da führte mich im vorigen Sommer, also nach 24 J.

der Zofall wieder an die moosreichen Felsen des Aarufers  
 Dragg. Die Localität, nur wenig verändert, fand ich auf  
 einem Schritt wieder und das kritische *Bryum* ist auch  
 auch steril, nur tragen die Stengel zahlreiche Brutknösp-  
 chen, welche 1861 mir nicht aufgefallen waren. So sehr der  
 Moos auch an *Br. Funckii* erinnert, so fehlen ihm doch die  
 dicken Stengel und der ganze Habitus spricht eher für  
*terre Anomobryum*. Herr Limpricht ist nicht geneigt, das  
 Moos mit *Bryum Funckii* zu vereinigen und Herr R. Rüthe  
 es einstweilen in die Schimper'sche Gruppe „species  
 novum ignotum sedis incertae.“

*Timmia norvegica* Zetterst., von Schimper nur steril ge-  
 funden, wird von Juratzka in seiner posthumen „Laubmoos-  
 von Oesterreich-Ungarn“ im fertilen Zustande aus Steier-  
 beschreiben! . . . „Zweihäusig. Männliche Blüthen end-  
 stig, knospig-scheibenförmig, aus der Mitte sprossend. An-  
 deren mässig lang, mit fast gleich- bis halb so langem Stiele;  
 Perigonialblätter scheidig, kurz zugespitzt, an der Spitze  
 mit zarter, schwindender Rippe. Haube bräunlich-  
 wie bei *T. bavarica* und *megapolitana* meist am Fruchts蒂el  
 bleibend. Büchse auf 2 Centim. hohem, oben schwach  
 gedrehtem Stiele wagrecht, aus kurzem Halse länglich-  
 Deckel rothgelb, parabolisch-halbkugelig, mit sehr kleinem  
 Wimpern des Peristoms zart, ohne Anhängsel. Spo-  
 019—0023 Mm., glatt. — Fruchtreife: Juli, August.“ . . .  
 diese sind höchst selten, und es wurden solche überhaupt  
 nur von Breidler in höchst geringer Zahl unreif  
 einigen alten Fruchts蒂elen bei den Unterhütten am Salz-  
 im Todtengebirge 1650 Met. und wenige alte Fruchts蒂ele  
 in der Dachsteingebirge bei Schladming 2200 Met. ge-  
 funden. Selbst die Blüthen treten sehr spärlich auf, dagegen  
 man sehr häufig in den Achseln der obersten Schöpf-  
 paraphysenartige Fäden, die auf ein Fehlschlagen der  
 reifen Blüthen hinzudeuten scheinen.“

*Hyoconium flagellare* Dicks., für Baiern, wie es scheint,  
 nicht angegeben, besitze ich schon seit 20 Jahren von Bad  
 Ischl, von W. Haensch steril gesammelt. — Deutsche Fruch-  
 tnapfaren dieser seltenen Art sammelte in der Rheinpro-  
 vinz überrieselten Kalk- und Schieferfelsen bei Eupen 1874  
 C. Römer (in Juratzka's Herbar).

*O. Amblystegium Juratzkanum* Schpr. — In Schimper's



Synopsis ed. II. ist diese Art neben *A. serpens* in die Abtheilung *Amblystegium* gestellt; gewiss mit Unrecht! Das Moos gehört ohne Zweifel in die Abtheilung *Leptodictyum*, wo es seinen Platz neben *A. Kochii* hat, wie schon 1869 Milde in seiner *Bryologia Silesiaca* angab.

#### B. Welche Moosarten sind bisher auf Reben beobachtet worden?

Diese Frage legte mir Herr F. Baron von Thümen vor, welcher augenblicklich mit einer grösseren Arbeit über die Kryptogamen des Weinstocks beschäftigt ist. — Ich habe 3 Jahre lang in Weinländern gelebt, aber ich erinnere mich nicht, jemals ein Moospflänzchen auf Reben angetroffen zu haben. Auch in der gesammten Literatur des In- und Auslandes habe ich vergeblich nach Notizen über derartige Vorkommnisse gesucht. Nur einen Fall erwähnt Juratzka in seiner „Laubmoosflora von Oesterreich-Ungarn“: dass *Orthotrichum anomalum* selten „auf Dächern, Baumstämmen, alten Weinstöcken“ vorkomme. — Vielleicht findet sich unter den Moosfreunden des Südens Jemand, der obiger Frage ein freundliches Interesse zuwendet. Jede darauf bezügliche Mittheilung wird Herr Baron von Thümen in Görz (österreichisches Küstenland) mit grösstem Danke entgegen nehmen.

#### C. Griechische Laubmoose.

Im Frühjahr 1884 erhielt ich durch meinen hochverehrten Freund Dr. Th. von Heldreich eine kleine Collection Laubmoose, welche derselbe zumeist in der näheren Umgebung von Athen gesammelt hat, zur Bestimmung. Da die Moosflora von Griechenland nur sehr unvollständig durchforscht ist und in dieser Sammlung sich einige recht interessante Species vorfinden, so säume ich nicht, das Verzeichniss der mir gesandten Arten hier mitzutheilen.

*Acaulon piligerum* De Not., *Phascum curvicollellum* Hdw., *Ph. rectum* Sm. (reichlich und in sehr schönen Exemplaren!), *Dicranella varia* Hdw., *Fissidens incurvus* W. & M., *Pottia cavifolia* Ehrh. und deren Varietät *epilosa* Schpr., *Pottia Starckeana* Hdw. (scheint um Athen häufig zu sein), *Trichostomum flavo-virens* Bruch, *T. Barbula* Schwgr., *Barbula aloides* Koch., *B. ambigua* Br. et Sch., *B. membranifolia* Hook. (fand sich steril den Räschen der *Pottia Starckeana* beigemischt), *B. muralis* L., *B. unguiculata* Hdw., *B. vinealis* Brid. c. fruct., *Funaria calcarea* Whlbg., *F. hygrometrica* L.

*Felera carnea* L., *Bryum atropurpureum* W. & M., *Fontinalis Duriei* Schpr. c. flor. masculis!, *Scleropodium illecebrum* Schwgr.

*Acaulon piligerum* De Not. ist das *Sphaerangium muticum* Schreb., *cuspidatum* der Schimper'schen Synopsis und dürfte, wie es auch Limpricht in seiner neuen Kryptogamenflora thut, wohl als eigene Art aufzufassen sein; denn die Sporen sind dünner und dichter warzig, als bei der typischen Pflanze, sie gleichen denen des *Sph. triquetrum*.

Neu für die griechische Moosflora ist *Fontinalis Duriei*! Herr R. Ruthe, der grosse Kenner dieser Gattung, schreibt mir bezüglich dieses Moores: „Die Blätter sind zwar ein Wenig weniger gespitzt, als an der Pflanze von Minorca, aber sonst stimmen beide sehr gut überein. Auffallend sind mir die sehr kleinen männlichen Blüthen, welche selbst die der *F. squamosa* Grösse übertreffen.“

Bei dieser Gelegenheit sei noch einer *Fontinalis* aus Griechenland gedacht, welche mir schon vor Jahren mein hochgeschätzter Freund, Herr Dr. Carl Müller Hal., gütigst mitgetheilt hat und die mir später Herr von Heldreich selbst in ausgezeichneten Rasen spendete, *Fontinalis Heldreichii* C. Müll. n. sp. — Eine sehr eigenartige Form, deren Früchte jedoch noch unbekannt sind. In der Tracht an gewisse Formen der *F. antipyretica* erinnernd, hat das Moos durch die auffallend breiten Blätter, deren Spitzen schwach gezähnt sind, und durch die braunroth und grün gescheckten Rasen ein fremdartiges Aussehen. Herr Ruthe schreibt mir, zuerst 1885, über dieses Moos: „*Fontinalis Heldreichii*, so eigenthümlich dieselbe auch erscheint, kann ich doch nicht für specifisch verschieden von *F. antipyretica* halten. Es ist zwar die breitblättrigste Form, die mir vorgekommen, gleich ist bei keiner anderen der Kiel des Blattes so stark gekrümmt, doch sind dies die einzigen Unterschiede. Der Zellbau ist genau der von *F. antipyretica*, nur sind die Zellen, der Mitte des Blattes entsprechend, weiter als bei schmalblättrigen Formen.“ — Und in einem zweiten Briefe Ruthe's, dat. 28. Mai 1886, heisst es weiter: „*Font. Heldreichii* C. M. ist ohne Blüthen und Früchte nur als Form zu *F. antipyretica* zu bringen, doch ist es eine sehr bemerkenswerthe Abart, die von der Milde'schen *F. antipyretica*, var. *latifolia* durch die noch kürzeren und namentlich im Kiel viel stärker gekrümmten Blätter und dann auch das eigenthümliche Kolorit abweicht und daher verdient, *Font. antipyretica*, var. *Heldreichii* bezeichnet zu werden.“



## D. Die ersten Moose von der Insel Giannutri.

Im April 1883 besuchte Herr Dr. Forsyth-Major, zum Zwecke archäologischer Forschungen, die südlich vom Vorgebirge Argentaro gelegene kleine toscanische Insel Giannutri. Da dieselbe von einem Bryologen noch nicht explorirt worden war, so beauftragte mein uermüdlicher, werther Moosfreund Dr. E. Levier den Reisenden, ihm Moose von dort mitzubringen. So gelangte ich in den Besitz einer kleinen Sammlung, welche aus folgenden Arten besteht: *Systegium crispum* Hdw., *S. multicapsulare* Sm., *Hymenostomum crispatum* Nees & Hsch., *Weisia rigidula* Brid., *Fissidens incurvus* W. & M., *F. laxifolius* L., *Polytrichum Starckeana* Hdw., *Trichostomum mutabile* Bruch (forma *gymnostoma*), *Trichostomum flavo-virens* Bruch (forma *minor*), *Barbula alvina* Koch, *B. convoluta* Hdw., *Bryum torquescens* Br. et Sch., *B. obscurum* W. et M., *B. caespitium* L., *B. Donnianum* Grev., *Fernaria hygrometrica* L. — *Systegium multicapsulare* dürfte das interessanteste sein, das die kleine Collection uns gebracht hat. Ich hatte anfänglich eine eigene Art in diesem Pflänzchen gesehen geglaubt und den Namen *S. Forsythii* vorgeschlagen, da Herr Dr. Sanio, welcher einige dieser Inselmoose gütigst revidirt hat, mich überzeugte, dass es mit dem englischen *Systegium multicapsulare* Sm. identisch ist. Doch sind neuerdings wieder Zweifel in mir aufgestiegen, veranlasst durch eine Mittheilung Freund Breidler's, welcher durch Dr. Levier das Giannutri-Moos erhalten hatte. Herr Breidler sandte mir nämlich ein *Systegium* von Pola in Istrien, welches mit *S. multicapsulare* von Giannutri genau übereinstimmt, mit der Bemerkung, dass schon Juratzka *Systegium crispum* von Pola (leg. Dr. E. Weiss 1868) in einer flachrandigen Form beobachtet habe, wie sie in Süden hie und da vorkommen soll. Aus Juratzka's Herbar theilte mir Herr Breidler eine solche Form mit, als *Systegium crispum* bezeichnet, mit denselben breiten, flachrandigen Blättern, wie sie das Giannutri-Moos auszeichnen. Darauf hin habe ich letzteres nochmals mit dem einzigen dürftigen Räschen von *S. multicapsulare* verglichen, das ich aus England besitze: die englische Pflanze hat etwas grössere Statur und längere Blätter, andere Differenzen habe ich vorläufig nicht herausfinden können. In England scheint *Systeg. multicapsulare* in der That recht selten zu sein; denn ich habe es in der langen Zeit meiner Tauschverbindungen mit dortigen Bryologen niemals erhalten! Na

es mein Streben sein, diese Seltenheit in guten Exemplaren kommen. Dann werde ich weitere Untersuchungen anstellen. *Trichodromum flavo-virens* Bruch von Giannutri stellt eine neue Form dar, als man sie von anderen Localitäten des Meeres zu sehen gewohnt ist. Da mir auch die Sporen etwas kleiner und warnig als bei der typischen Form erscheinen, so war ich zuerst der Ansicht, das Moos gehöre zu *Trich. viridiflavum* Br., welches von Juratzka als eigene Art beschrieben ist. Herr Dr. Sanio indessen erklärte das Giannutri-Moos als kleine Form des *Trich. flavo-virens*.

#### E. Madeira-Moose.

Nachdem ich in den Jahren 1878—79, noch unterstützt von dem unvergesslichen Dr. Hampe, eine kleine Collection Madeira-Moose aus dem Kew-Herbar, gesammelt von R. T. Lowe studirt hatte, wurde mir das Glück zu Theil, in den Besitz eines Mooserates zu gelangen, welche mein vortrefflicher Freund R. Fritze auf Madeira und Teneriffa in den Jahren 1880 zusammengebracht hat. Unter der lebenswürdigen Mithilfe unseres hochverehrten Dr. Carl Müller Hal. habe ich in den Jahren 1881—82 die Sammlung Fritze's durchgearbeitet. Herr Husnot und Herr Dr. L. Kny theilten mir, auf meine Bitte, mit der grössten Bereitwilligkeit alle Moose zur Ansicht mit, welche sie auf Madeira und den Canaren gesammelt hatten, Herr E. Bescherelle beschenkte mich mit einer sehr reichen Collection seiner Doubletten. Endlich spendete mir Herr Jäggi die Doubletten der von Prof. Heer auf Madeira gesammelten Laubmoose, während mir der unvergessliche W. Schimper, noch wenige Monate vor seinem Tode, eine Sammlung Doubletten von Madeira-Moosen aus seinem Herbar zum Geschenke machte. — Literarische Hülfsmittel sind mir nicht minder reich zu Gebote, indem mir die besten Publicationen von Montagne, C. Müller, Mitten und Juratzka zugänglich gemacht wurden. Durch Vermittelung meines verehrten Freundes Daniel Oliver in Kew aber gelang es mir, in den Besitz eines Buches, das in Deutschland noch unbekannt zu sein scheint; wenigstens ist es den Verfassern „*Adumbratio muscorum*“, Dr. Jäger und Sauerbeck, zugänglich gewesen. Es ist die „*Natural history of the mosses of western islands*“ by F. du C. Godman, London 1870. In diesem Werke findet sich eine wichtige Arbeit Mitten's,



nämlich die Aufzählung aller bis damals bekannten Laub- und Lebermoose von Madeira, den Canaren und Azoren, mit zahlreichen kritischen Bemerkungen und den Beschreibungen mehrerer neuer Species. — Es ist meine Absicht, alle meine Beobachtungen, die ich an den oben genannten Sammlungen gemacht, zusammenzustellen und sie als „Neue Beiträge zu einer Laubmoosflora von Madeira und Teneriffa“ für die „Flora“ zu liefern, sobald die Tafeln zu den neuen Arten Fritze's gezeichnet sein werden. Vorerst jedoch richte ich an alle geehrten Leser die herzliche Bitte, mich bei dieser Arbeit freundlichst zu unterstützen durch Zusendung von Moosen aus genannten Florengebieten, sei es zur Ansicht, sei es gegen Tausch für andere Exotica. Heute will ich nur Bemerkungen über gewisse Arten hier anreihen, meist zu dem Zwecke, die Synonymie aufzuklären.

1. *Mielichhoferia Notarisii* Mitt. Diese prächtige Art wurde von R. Fritze reichlich und in schönster Fruchtreife an mehreren Stationen auf Madeira gesammelt. Die horizontale Fruchtkapsel ist im völlig reifen Zustande blutroth, wie bei *Bryum murale*, das Peristom einfach. Der Name Mitten's ist der ältere, 1866 beschrieb Juratzka in der „Botan. Zeitung“ dasselbe Moos als *M. crassinervia*. — Wie kommt es nun, dass dieses Moos bis in die neueste Zeit mit *Bryum gemmiparum* De Not. identificirt worden ist?! Bereits 1870 hatte Juratzka in „Hedwigia“ auf diesen Irrthum aufmerksam gemacht, aber dennoch steht sowohl in Schimper's II. Auflage der Synopsis, wie in Jäger-Sauerbeck's „Adumbratio“ *Bryum gemmiparum* De Not. mit den Synonymen *Mielichhoferia Notarisii* Mitt. und *M. crassinervia* Jur.! Die erste Beschreibung findet sich, wie gesagt, bei Mitten (Journal of the Linnean Society of London, 1863), das Moos wird als „*Bryum Notarisii*“ beschrieben und das Peristom als einfach angegeben; als Synonyme zieht Mitten hierher: *B. alpinum* var. *mediterraneum* De Not., *B. princeps*, *B. gemmiparum* De Not. und *B. semicompletum* Mitt. in litt. In der erwähnten Notiz der „Hedwigia“ bemerkt Juratzka, dass Mitten vielleicht durch unvollständige Exemplare des etwas ähnlichen *Bryum gemmiparum* verleitet worden sei, dasselbe mit dem Madeira-Moose zu identificiren. *Br. gemmiparum* De Not. ist auf Madeira bis jetzt noch nicht aufgefunden worden. — In Godman's „Natural history of the Azores“ (1870) führt Mitten sein *Bryum Notarisii* als zur Section „*Alteleobryum*“ ge-

mi auf („*Peristomium internum orbatum*“), fügt als Synonym zur *Mielichhoferia crassinervia* Jur. hinzu und bemerkt, dass Fruchtkapsel, wie bei *Bryum*, gipfelständig und nicht, wie *Mielichhoferia*, seitenständig sei. Und hierin hat Mitten vollkommen Recht! Sein *Bryum Nolarisii* hat eine endständige Kapsel mit dem einfachen Peristom von *Mielichhoferia*! Unser Moos nun von *Mielichhoferia* wie von *Bryum* zu trennen als eigene Gattung aufzufassen ist, will ich vorläufig noch entschieden lassen.

2. *Anisectangium compactum* Schleich., schon von Mitten für uns angegeben, wurde auch von Fritze dort gesammelt, ist steril und, wie es scheint, seltener, als das auf der Insel vorkommende *A. angustifolium* Mitt. Indessen stimmt das Madeira-Moos nicht exact mit der europäischen Art überein, die Blätter ein Wenig schmaler und länger, mit etwas stärkerer Rippe. Diese Form identisch ist mit dem in der „*Adumbratio*“ erst beschriebenen *A. Madeirense* Schpr., vermag ich, aus Mangel an einem Exemplar, nicht zu entscheiden.

3. *Dicranum Scottianum* Turn. Unter diesem Namen wurde aus dem Kew-Herbar, wie von Husnot und Bescherelle, *Dicranum* mitgetheilt, das durch gezähnelte Blattspitze verschieden von dem europäischen *D. Scottianum* abweicht. Auch ich zählte von Madeira nur *D. Scottianum* auf, mit der Bemerkung, dass dasselbe in der Regel etwas grösser sei, als die Exemplare aus Frankreich und England. — Die von Fritze betrachteten Pflanzen gehören zu *D. erythrodontium* Hpe. und *maritense* Hpe., ich finde jedoch, dass diese beiden Arten sehr von einander zu unterscheiden sind. *D. Scottianum* mit zerrandigen Blattspitzen habe ich von Madeira nirgends bemerkt!

4. *Ulota ciliata* Mitt. (1863). (Syn. *U. Paicana* Schpr. Herb.). ausgezeichnete Art, von Fritze in schönen, doch nicht reifen Fruchtexemplaren gesammelt. Auch steril leicht erkennen! Der Blatttrand ist nämlich bis hinauf zur Mitte des Blattes von je 6 Reihen schmaler, langgestreckter Zellen jeder Seite gesäumt, — gleichsam gebändert (daher „*ciliata*“), die Blattbasis hat am Rande nur 1–2 Reihen kurzer, unregelmäßiger, hyaliner Zellen. Bei keiner anderen *Ulota* findet man solch bandartiger Saum wieder! — Mitten zieht in seinem Buche als Synonym hierher die europäische *U. calva* Wils., nach meiner Ansicht mit Unrecht! Denn dem



irischen Moose fehlt der bandartige Zellensaum des Blattrandes.

5. *Pogonatum subaloides* C. Müll. (1862). Als Synonym gehört hierher: *P. Heerii* Hpe. (in herb. Heer).

6. *Neckera intermedia* Brid. — Zahlreich von Fritze gesammelt und nicht selten mit Früchten. — Die (1866) von Juratzka steril beschriebene *N. elegans* Jur., von Herrn Dr. Kny mir zur Ansicht mitgetheilt, ist von *N. intermedia* nicht verschieden! — Bezüglich der *N. Bolleana* C. Müll. schreibt mir Herr Dr. F. Müller, dass er dieselbe mit ? auch zu *N. intermedia* zieht, „eine lang herunter hängende, sonderbare Form, die leider nicht mit Frucht bekannt ist.“

7. *Neckera cephalonica* Jur. — In wenigen sterilen Stengeln, dem *Hypnum cupressiforme* beigemischt, auf *Spartium scoparium* auf Torinchas, bei 5500', von Fritze gesammelt und genau übereinstimmend mit Juratzka's Originalpflanze vom Monte negro auf Cephalonia. Nach Juratzka auch auf den canarischen Inseln von Dr. Liebetrut gesammelt. Der Autor sagt in seiner „Laubmoosflora von Oesterreich-Ungarn“ in einer Anmerkung, p. 362: „*Neckera cephalonica* wird von Schimper (Synops. ed. II, p. 565) mit Unrecht als Var. *cephalonica* zu *N. pennata* gezogen; sie ist von dieser nicht nur durch Tracht, Form und Zellnetz der Blätter, sondern auch durch 2häusige Blüthen verschieden.“

8. *Echinodium spinosum* Mitt. und *E. seligerum* Mitt. werden vom Autor (Journ. Linn. Soc. 1863) unter „*Leskea*“ beschrieben und abgebildet; in der Blattform verschieden und in der Rippe, welche bei *E. spinosum* in der äussersten Blattspitze sich auflöst, bei *E. seligerum* aber deutlich austritt. — In Godman's Werk zieht Mitten das 1866 von Juratzka beschriebene *E. madeirense* als Synonym zu *E. seligerum*. Dies ist ein Irrthum, jedenfalls durch Juratzka's nicht ganz correcte Angabe veranlasst: „costa excedente“. Ich habe durch Dr. Kny's unerschöpfliche Gefälligkeit die Juratzka'sche Originalpflanze untersuchen können und mich überzeugt, dass die Blattrippe vor der Spitze verschwindet. *Echinodium madeirense* Jur. fällt daher mit *E. spinosum* Mitt. zusammen. Diese schöne Moos wurde von Fritze in reichlichen Rasen gesammelt, doch nur einmal mit Frucht. — Die andere Art, *E. seligerum*, habe ich nie gesehen; sie ist, nach Mitten, nur einmal (1862 von Johnson) gefunden worden.

9. *Homalothecium Mandoni* Mitt. (in Godman's „Natural h

of the Azores<sup>2</sup>, 1870, p. 311). — Syn.: *H. sericeum* L., var. *sericeum* und *H. sericeum*, var. *meridionale* in Herbar W. Ph. Imper'a. Unter diesen beiden Namen besitze ich dieses Moos von Schimper, Bescherelle, Husnot seit Jahren. Rasen starrer, als bei *H. sericeum*, Aeste gerade, nicht einwärts gekrümmt, ähnlich denen des *H. pennum*, doch von lebhaft hell- bis goldgrünem Kolorit. Ziel, wie bei *H. sericeum*, in seiner ganzen Länge dicht spinnen besetzt. Kapsel fast immer schwach gekrümmt; nackt oder an der Basis mit einigen wenigen Haaren. Hauptkennzeichen für diese Art liegt in den Blättern, d. h. in der Art und Weise, wie sie zugeordnet sind: sie laufen nämlich rasch in eine kurze, breite, kräftig gesägte Spitze aus und sind auch spärlicher gegeben, als bei *H. sericeum*. Legt man, wie Mitten angibt, fest, dass dieser Art neben ein solches von *H. sericeum*, so ist die Verschiedenheit in den Umrissen der betreffenden Blätter so, dass es unmöglich ist, anzunehmen, sie könnten einer derselben Art angehören. — Im Peristom findet sich an diesen Moosen kein Unterschied vor.

*O. Myurium Hebridarum* Schpr. ist in einer Fülle und in Massen von Fritze mitgebracht worden, wie man dieses Moos und noch immer räthselhafte Moos (denn auch Fritze hat von einer Fructification nicht die Spur wahrnehmen!) noch selten gesehen haben wird. Es soll, nach des Reichen Bericht, oft Stunden lang sein Begleiter gewesen sein, er an dem feuchten Heidelbeergrund der Walder dahin lag. — Schon 1878 erhielt ich aus Kew dieses Moos, von Lowe als *Myurium canariensis* auf Madeira gesammelt.

1. *Hylocomium Berthelotianum* Mtge., in der „Adumbratio Eurhynchium“ (neben *E. Boscii*) gestellt, dürfte wohl besser in die Gattung *Hylocomium* einzureihen sein. Der (am Original-Platte Juratzka's durch Dr. Kny mir gütigst zur Ansicht vorgelegte) Deckel ist kurz zugespitzt, dick, kegelförmig (lang und dünn geschnäbelt), der Stengel mit Paraphyllien besetzt, die Blätter kurz zweirippig, dies Alles, auch der ganze Habitus spricht eher für *Hylocomium* als für *Eurhynchium*. Auch Dr. Karl Müller schreibt mir, dass das schöne Moos in der Nähe von *H. brevirostre* zu stellen sei. — Herr Bescherelle sandte mir das Moos als *Hylocomium madeirense* Schpr.



(herbar.). Seltsamer Weise wurde es von Mitten (in G man) bei *Clenidium* Schpr. untergebracht.

12. *Rhynchoslegium Welwitschii* Schpr. (in litt. ad Welw. 18 Synops. ed. II. Als Synonyme gehören hierher: *Sematophy auricomum* Mitt. (1863). *Hypnum (Aptychus) substrumulosum* 1 (in C. Müller, Bot. Zeitg. 1862).

13. *Hypnum (Cupressina) canariense* Mitt. (1863). — A diese Art, schon 1829 in Irland von Wilson gesammelt, mehrere Synonyme. Sie wurde 1866 von Juratzka als *uncinulatum* beschrieben, lag indessen, nach C. Müller's freilicher Mittheilung, bereits vor 1863 in Hampe's Herbar *H. subcupressiforme* Hpe. Als *H. Paivanum* Schpr. (herb.) sammir vor vielen Jahren Herr Senator Dr. Brehmer ein M von Madeira, leg. Mandon, sub No. 45. Dieses Moos, reifen Früchten, kann ich von *H. subcupressiforme* Hpe. n unterscheiden! Nun theilte mir mein hochverehrter Fre Bescherele in Paris ein Moos gleichfalls als *H. Paiva Schpr.* mit, von demselben Sammler, Mandon, unter dersel Nr. 45 ausgegeben, aber dieses Moos hat langen, pfriemigen Deckel, anderen Habitus und erwies sich als *Rhynchoslegium Welwitschii*! Mandon hat demnach verschiedene Moose unter Nr. 45 publicirt. Welches Moos ist nun *Hyp Paivanum* Schpr.? Von allen Formen des ähnlichen *H. cupressiforme* ist *H. canariense* (oder *subcupressiforme*) durch schmalere länger und feiner zugespitzte Blätter und schärfer gesten Blattrand zu unterscheiden, und durch die Zellen, welche Mitten angibt, etwa nur halb so lang und zweimal weit sind, als bei *H. cupressiforme*. — Der Name „*subcupressiforme*“ ist, als der ältere, vorzuziehen.

14. *Thamnum alopecurum* L. hat Fritze in wahren Rie exemplaren mitgebracht, die Stämmchen bis zu 35 Centim hoch, mit nur schwach gesägten Stengelblättern. Aus Schper's Herbar besitze ich von diesem Moose eine „*formatans*“ von Madeira, bei welcher sogar die Astblätter fast gerandig sind.

#### F. Sulu-Moose.

Herr Dr. O. Beccari, dessen lebenswürdiger Fürsich schon so manche Moosfreunden zu danken habe, legte eine kleine, aber hochinteressante Moos-Sammlung aus Sulu-Archipel zur Ansicht, resp. Verificirung vor. Diese M

von einem Engländer, F. W. Burbidge, in den Jahren 77—78 gesammelt und, allem Anschein nach, von Mitten bestimmt worden. Sie sind aufgeklebt an Dr. Beccari gegeben worden, die Etiquetten, wenn ich nicht irre, von Dr. Baker in Kew geschrieben. Fast sämtliche Arten stammen von den Bergen Kina Balu (oder Kini-Balu, oder, wie Mitten schreibt, Kina-Baloo) auf der Insel Borneo. Ich theile das Verzeichniss dieser merkwürdigen Moose um so lieber hier mit, als mehrere derselben neue Species zu sein scheinen, von denen ich nicht weiss, ob und wo dieselben von Mitten schon beschrieben worden sind. Vielleicht ist die betreffende Publikation dem geehrten Leser der „Flora“ bereits zu Gesicht gekommen, ich würde für freundliche Angabe derselben sehr dankbar sein.

1. *Leucobryum sanctum* Hpe. Steril.

2. *Leucophanes Reinwardtianum* C. Müll. c. fruct. matur.!

3. *Trachymitrium Bornense* Hpe., steril. — Dieses Moos war ähnlich als „*Syrrophodon involutus* Schwgr.“ signirt, von welchem es jedoch total verschieden ist! Es stimmt, wenngleich steril, in allen Punkten so vollständig mit der Beschreibung der eigenen Art von Hampe („Nuovo Giorn. bot. ital.“ 1872, IV., 280) überein, dass ich keinen Anstand nahm, das Moos als dieser Art gehörig zu bezeichnen.

4. *Bryum plumosum* Dzy & Mkb. c. fr.!

5. *Rhizogonium spiniforme* Bruch c. fr.!

6. *Racelopus inermis* Mitten. — Sandakan, Nord-Borneo, mit jungen und reifen Kapseln und Mützen. — Es ist mir nicht möglich gewesen, auch nur ein Merkmal ausfindig zu machen, wodurch dieses Moos sich von *R. pilifer* Dzy & Mkb. unterscheiden soll! Es stimmt ganz genau mit Bild und Beschreibung jener Art in der „Bryologia Javanica“ und mit dem Original-Exemplar, das ich der Güte des Herrn Dr. van der Sandeacoste zu verdanken habe.

7. *Pogonatum macrophyllum* Dzy & Mkb. c. fr. — Etwas kleiner von Statur, als die Java-Pflanze, sonst mit ihr übereinstimmend.

8. *Dawsonia superba* Grev. — Dieses gleichfalls vom Kina Balu stammende Prachmoos, nur in einem Frucht- und einem grünen Stengel vorhanden, ist bedeutend höher und robuster als die australische Pflanze, so dass ich es einstweilen als „forma major“ bezeichnet habe. Der eine der zwei Stengel ist mit der



Seta 44, der sterile 42 Centimeter hoch; die längsten Blätter messen 27—30 Millimeter! Bei allen meinen australischen Exemplaren von diversen (7) Localitäten messen die höchsten Stengel mit der Seta nur 31—36 Centimeter, die längsten Blätter 24—26 Millimeter. Im Peristom, Zellnetz, in der Blatt-Serratur und Rippe ist das Borneo-Moos genau dem australischen entsprechend. Männliche Pflanze und Mütze fehlen. — Da sich das Moos später doch als specifisch verschieden von der australischen Pflanze erweisen, so schlage ich den Namen *Sonia altissima* vor.

9. *Pterogoniella microcarpa* Harv. c. fr.

10. *Spiridens Reinwardtii* Nees ab Es. Mit bedeckelten alten Früchten. Ist genau identisch mit der Originalpflanze Reinwardt's Herbar, welche ich der Güte des Herrn van der Sande-Lacoste verdanke.

11. *Spiridens longifolius* Lindb. c. fruct. cop.! Diese mir bisher noch unbekannte Art ist in einem Prachtexemplar representirt, zahlreiche be- und entdeckelte Früchte tragend und im Habitus dem vorigen Moose wirklich sehr ähnlich, genauere Vergleichung aber lässt die Blätter durch längere, schmälere Spitze, die mehr oder weniger hin- und hergebogen ist, abweichend erscheinen; ebenso finde ich die Perichäthblätter länger und schmaler zugespitzt, als bei *Spir. Reinwardtii*. In Fruchtkapsel, Deckel, Peristom und Sporen kann ich keinen Unterschied zwischen beiden Arten finden. Wie es scheint, dieses seltene Moos hier zum ersten Male fruchtend gesammelt worden.

12. *Mniodendron aristinerve* Mitt. (Journ. Linn. Soc. 1873, p. 322) c. fruct.! — Eine ausgezeichnete Art, die mit der Beschreibung Punkt für Punkt übereinstimmt. Sie wird ähnlich des Habitus mit *Mn. comosum* verglichen, ich finde, sie auch dem *Mn. comatum* gleicht, von beiden aber wie allen bekannten Arten ist sie durch die eigenthümliche Blattschuppe scharf geschieden. Dieselbe ist so schmal, dass sie der Rippe ganz ausgefüllt erscheint, dergestalt, dass die obere Blatthälfte eine gezähnelte lange Granne darstellt, welche auch auf dem Rücken einzelne Zähnchen zeigt. — 50—55 Millim. lang, Kapsel geneigt, tief gefurcht, mit lang schnäbeltem Deckel.

13. *Mniodendron microloma* Mitt. c. fruct.! — Etwas kleiner als voriges, durch Blattform (breitere Spitze, etc.) sogleich

reichend, habituell an ein kräftiges *Mn. humile* Lindb. erinnernd. 35—45 Millim. lang, Fruchtkapsel horizontal, gefurcht, mit abgesetztem geschnäbeltem Deckel.

14. *Maïodendron brevifolium* Mitt. Steril! — Ein zierliches Moosbäumchen, etwa von der Statur des *Mn. humile*; die grössten Stämmchen 45, die kleinsten nur 25 Millim. hoch, von lebhaftem, glänzendem Gelbgrün, mit auffallend kurz zugespitzten, gesägten Blättern und vor der Spitze verschwindender, auf dem Rücken gesägter Rippe. Von *Mn. humile* schon durch die Blattform verschieden! — Ob diese und die vorige Art von Mittenborn irgendwo beschrieben worden sind, habe ich nicht in Erfahrung bringen können.

15. *Hypnodendron arborescens* Mitt. — Steril.

16. *Sematophyllum (Acanthodium) rigidum* Hsch. & Reinwält., *convolutum* Bsch. & Lac. c. fruct.! — Eine ausgezeichnete Form, die Original Exemplaren aus Herrn Dr. van der Sande's Herbar übereinstimmend.

## Zur Systematik der Torfmoose.

Von Dr. Röhl in Darmstadt.

(Fortsetzung.)

### 2. *Sphagnum subsecundum* Nees (Funk, Deutschl. Moose 1820).

a) *microphylla*. Pflanzen zart, von *Sph. contortum* Sch. meist schon habituell leicht zu unterscheiden; Stengelblätter klein, zerlos oder nur an der Spitze, seltener auch am Grunde zart faserig.

var. *tenellum* W. Hedw. 1884, 7 u. 8. Waldau bei Osterode (l. Schlieph.), Unterpörlitz und Martinrode bei Ilmenau, Moos und Kropitz bei Franzensbad.

var. *Jensenii* W. l. c. Bornholm (l. Jensen).

var. *crispulum* Russ. Beiträge p. 71. Niedrige, gelbliche oder etwas gebräunte Exemplare mit dichtstehenden, abstehenden, sparrig beblätterten Aesten und etwas zugespitzten, kaum faserigen Stengelblättern — am Wipfrateich und Reinhardtsee bei Unterpörlitz gesammelt, rechne ich hierher.



var. *brachycladum* m. niedrig oder bis 15 cm. hoch, schlank, gelblich bis tiefrothbraun, locker; Köpfe klein, Aeste kurz und dick, dicht gestellt und regelmässig abstehend, lockig aber nicht sparrig beblättert; Stengelblätter kurz, breit abgerundet, faserlos oder an der Spitze mit Fasern und Poren. In der Gegend von Herten und Grasellenbach bei Erbach im Odenwald.

f. *tenellum* m. zeigt Uebergänge zu var. *tenellum* W. und *crispulum* Russ. Pirschhaus bei Unterpörlitz.

var. *laricinum* m. Rinde an der einen Stengelseite weilen zweischichtig wie bei *Sph. laricinum*; 12 cm. hoch, oberseits schwarzbraun, nach unten bräunlichgrau, Köpfe klein, Aeste ziemlich kurz, abstehend, ziemlich locker beblättert. Stengelblätter klein, faserlos oder mit zarten Fasern und Poren an der Spitze. Neuer Wipfrateich bei Unterpörlitz.

var. *squarrosulum* Schl. in litt. 1883. 15 cm. hoch, sehr schlank und zart, zarten Formen von *Sph. teres* v. *squarrosulum* Lesq. ähnlich, bleichgrün oder etwas gebräunt, unten rothbraun; Aeste locker gestellt, mittellang, sehr dünn, sehr sparrig beblättert, Astblätter sehr klein, selten mit einzelnen Poren. Stengelblätter klein, kurz 3eckig, länglich, faserlos oder an der abgerundeten Spitze etwas gefasert. Grindler Moor im südöstlichen Würtemberg leg. Dr. Huber, com. Schl.

var. *gracilescens* Sch. ist mir nicht bekannt.

var. *gracile* C. Müll. Synops. 1849, hoch schlank, meist etwas starr, gelbgrün bis braungelb, Aeste mittellang, dicht beblättert; Stengelblätter klein, zungenförmig, nur an der Spitze zart gefasert; verbreitet.

var. *molle* W. (Torfm. d. bot. Mus.) = *Sph. tenellum* Peck. Niedriger, weicher, in dichten Rasen; Aeste meist länger, meist locker beblättert; sonst wie vor., ebenfalls sehr verbreitet.

var. *laxum* m. ca. 12 cm. hoch, noch weicher, als var. *molle* W. und robuster, habituell *Sph. recurvum* var. *majus* Angström ähnlich, gelb bis goldbraun; Aeste lang und dick, sehr locker beblättert, Astblätter etwas gekräuselt, Stengelblätter mittelgross, zungenförmig, im oberen Viertel und Drittel, sowie in den grossen Basalzellen gefasert. Kajana in Finnland (L. Laestadius), Schmücke in Thüringen, Seligenstadt und Offenbach am Main, Lesumer Moor bei Bremen. Die Exemplare vom letztgenannten Standort haben zuweilen auch stellenweise eine zweischichtige Rinde.

var. *angustifolium* m. ca. 10 cm. hoch, weich und

et, wie die vor. Var., aber weniger locker beblättert und nicht gekräuselt. Stengelblätter länger, oben umgerollt und über zugespitzt erscheinend, zur Hälfte oder bis  $\frac{2}{3}$ , gefasert engster bei Rembrücken, Lesumer Moor bei Bremen.

f. *humile* m. niedrig, zart, Stengelblätter meist bis zum Grund in Fasern und zahlreichen Poren, oft länger als die Astblätter, und wie bei *Sph. contortum* nicht verbreitert. Vielleicht eine Jugendform. Plättig bei Baden.

var. *virescens* Angstr. (v. *viridissimum* Schl.) Hedw. 1884, n. 8, erinnert durch seine etwas anliegende Beblätterung, sowie durch seine grösseren Stengelblätter, deren Saum nach unten kaum verbreitert ist, schon an *Sph. contortum* Schltz., ist aber viel zarter. Waldau bei Osterfeld (Schl.). Holz grün.

var. *teretiusculum* Schl. in Röhl, Torfmoose, 15 cm. hoch, schlank, zart, bräunlichgrün, ist der vor. Varietät ähnlich, nähert an *Sph. teres* Angstr., hat kleinere Stengelblätter, nähert sich aber durch grössere, etwas hohle Astblätter dem *Sph. contortum*. Holz braun. Waldau bei Osterfeld (Schl.). Eine ähnliche Form, welche ich bei Haslau unweit Franzensbad sammelte, hat noch grössere Astblätter. Holz grün.

b) *macrophylla*. Pflanzen stärker, habituell dem *Sph. contortum* Schltz. sich nähernd, Aeste meist anliegend beblättert, Stengelblätter grösser, weiter herab und meist auch in den Zellzellen gefasert. Uebergangsformen zu *Sph. contortum* Schltz.

var. *deflexum* m. bis 10 cm. hoch, oben gelbbraun, unten schwarzbraun, dicht, Köpfe rund, reichästig, Aeste bis 2 cm. lang, zurückgeschlagen, anliegend beblättert. Astblätter mit Querschnurporen, Stengelblätter mittelgross, zungenförmig, mit Querschnurporen an der Spitze und zuweilen auch am Grunde gefasert. Zellnetz unten sehr locker, Saum verbreitert. Vogelsang.

var. *abbreviatum* m. bis 10 cm. hoch, vom Habitus der *brachycladum* m., der es sehr nahe steht, kleinköpfig und reichästig, aber die Ast- und Stengelblätter grösser, letztere dicker gewebt, oben etwas umgerollt und im oberen Drittel in Fasern und Poren. Saum wenig verbreitert. Pirschhaus Unterpörlitz.

var. *albo-nigrescens* m. 10 cm. hoch, zart, oben schwarzbraun und blassgrün gescheckt, unten rostbrunn, Aeste lang und dünn, Ast- und Stengelblätter mittelgross, die letzteren abgerundet und viel gefranst, nur oben, etwa  $\frac{1}{4}$ , und am



Grunde gefasert. Hengster bei Offenbach, Kuusamo in Finnland leg. Brotherus u. v. Wright.

var. *Camusi* Card. in litt. 12 cm. hoch, bleichbräunlich grün, robust; Aeste sehr entfernt, so dass der braune Stengel vielfach sichtbar ist, sehr locker und sparrig beblättert, nur die verlängerten Spitzen anliegend beblättert; Astblätter etwas kraus, zum Theil zurückgekrümmt, zart, lang und schmal, mit wenig zerstreut stehenden Poren; Stengelblätter mittelgross, nach oben verschmälert und umgerollt, daher fast dreieckig, im oberen Drittel und am Grund zart gefasert; Saum wenig verbreitert. Eine sehr schöne Varietät. Loire-Inférieure, Pont de Naie leg. Dr. Camus.

var. *falcatum* Schl. in litt. 1883. 20 cm. hoch, locker, etwas starr, bleichgrün, die Köpfe bleich oder schwach gebräunt; Aeste locker gestellt, so dass die schwarzbraune Stengelrinde mehrfach sichtbar ist, lang, schwach sichelförmig gebogen, sparrig und zurückgebogen beblättert, allmählig in eine anliegend beblätterte Spitze verdünnt; Astblätter verlängert, derb, Poren selten und einzeln; Stengelblätter nach oben verschmälert, gefranst,  $\frac{1}{3}$  und am Grund gefasert; Zellnetz derb, Poren selten, Saum oben sehr breit; Ohrchen gross. Schachenwald bei Roth in Württemberg leg. Dr. Huber com. Schlieph., Hammergrund im Odenwald, Oberpörlitz in Thüringen.

var. *majus* m. bis 15 cm. hoch, robust, ziemlich dicht, weich, bleichgelblich bis ockerfarbig, vom Habitus des *Sph. Angströmii*, auch an *Sph. recurvum* var. *majus* Angstr. und *Sph. contortum* v. *Warnstorffii* m. erinnernd. Schöpfe gross, Aeste dick, gedunsen, meist locker beblättert, lang und schmal zugespitzt; Astblätter gross, meist mit schönen Perlschnurporen; Stengelblätter ziemlich lang, zungenförmig, oben etwas verschmälert, lockere zellig, mit braunen oder rothen Basalzellen und ziemlich grossen Ohrchen, im oberen Drittel mit Fasern und Poren, welche meist perlschnurartig gereiht sind und am Grund gefasert; Saum wenig verbreitert. Oberpörlitz, Unterpörlitz und Heida bei Menau, Herrenwies bei Baden.

f. *albescens* m. bleich, sehr robust, dichter beästet. Thee offen bei Unterpörlitz. Uebergangsform zu *Sph. contortum* var. *albescens* W.

f. *falcatum* m. gelbbraun, weniger robust, Schöpfäste sichelförmig zurückgebogen. Uebergangsform zu v. *falcatum* Schl. Herrenwies bei Baden.

var. *Röderi* m. 4–7 cm. hoch, oben grünlichgelb, unten  
 bis bräunlich, weich, etwas gedunsen, an *Sph. cymbifolium*  
 unrad, ziemlich locker beblättert; Astblätter bis zum Grund  
 perlachnurförmig gestellten behöften Tapseln, welche vor-  
 warts im unteren Blattheil oft vom Rand der Chlorophyllzellen  
 der Mitte der Hyalinzellen zu gerückt sind und wie bei  
*Sph. cymbifolium* S. L. kreisrund erscheinen. Stengelblätter ziem-  
 lich gross, im oberen Drittel ebenfalls mit regelmässig gestellten  
 Tapseln und auch am Grunde gefasert. Basalzellen roth. Sei-  
 tlich bei Stätzerbach im Thüringer Wald. Insel Skye (leg.  
 Röder). Die Exemplare des letzten Standorts haben am  
 Stengeltheil kürzere und breiter gerandete Stengelblätter.  
 var. *strictum* m. 10 cm. hoch, oben grünlichgelb, unten  
 bis ockerfarbig, dicht, Köpfe klein, Aeste dicht gestellt, kurz,  
 spitz, aufstrebend, anliegend beblättert; Stengelblätter gross,  
 unregelmässig, im oberen Viertel gefasert; Saum verbreitert.  
*Sph. contortum* v. *corniculatum* m. zu vergleichen. Pirschhaus  
 Unterpörlitz.

var. *intermedium* W. Eur. Torfm. p. 85 kräftig, bleich-  
 gelblich, dem *Sph. contortum* var. *squarrosulum* Grav. ähn-  
 lich. Stengelblätter oval bis zungenförmig, nicht umgerollt, nur  
 an Spitze zart gefasert. Unterpörlitz und Ilmenau in Thü-  
 ringen. Soos bei Franzensbad, Hengster bei Offenbach.

var. *minus* m. niedrige Form von 4 cm. Höhe bei Ilmenau.

var. *flaccidum* m. Form mit verlängerten, hin- und her ge-  
 beugten Aesten. Hengster und Seligenstadt am Main.

var. *deflexum* m. Aeste lang, zurückgeschlagen. Kropitz bei  
 Franzensbad.

var. *pseudosquarrosus* m. bis 25 cm. hoch, vom Ha-  
 be eines zarten *Sph. squarrosus* Pers., schlank, lebhaft dunkel-  
 grün, unten bleich, Aeste ziemlich lang gebogen, die des rundlichen  
 Köpfes klein, Stengel oben und unten grün, in der Mitte bräun-  
 lich; Astblätter sparrig abstehend und zurückgebogen, breit,  
 perlachnurförmig; untere Stengelblätter klein mit verwei-  
 tem Rand, faserlos oder wenig gefasert, obere grösser  $\frac{1}{2}$  und  
 am Grunde gefasert. Plattig bei Baden.

var. *ambiguum* m. bis 15 cm. hoch, oben trübgrün,  
 unten schmutzgrün, etwas weich; Aeste ziemlich lang, ge-  
 beugt, daehziegelförmig bis locker beblättert; Astblätter breit,  
 Stengelblätter mittelgross, zungenförmig-oval, nur an der Spitze  
 bis  $\frac{1}{2}$ , sowie meist am Grunde gefasert; Saum wenig



verbreitert. Neuer Wipfrateich und Froschgrund bei Unterpörlitz, Soos bei Franzensbad.

Eine ähnliche Form ist *Sph. contortum* v. *ambiguum* m. f. *heterophyllum* m., welche im oberen Theil mit *Sph. subsec.* var. *ambiguum* m. übereinstimmt, im unteren Theil jedoch, soweit es im Wasser stand, durch grössere, stärker gefaserte Stengelblätter dem *Sph. contortum* entspricht.

Eine weichere, bleichgrüne Form mit etwas grösseren Stengelblättern erinnert habituell an *Sph. Limprichtii* m.

var. *polypHYllum* m. Habituell dem vorigen ganz ähnlich, oben trübgrün, unten braun; Aeste mehr ausgebreitet und nur am Grund locker, an der Spitze dagegen dicht anliegend beblättert. Astblätter breit, hohl, umgerollt, Stengelblätter sehr zahlreich, oval, etwas hohl, oben abgerundet und straff umgerollt, kappenförmig, fast gar nicht gefranst und wenig bis  $\frac{1}{4}$  sowie am Grund gefasert. Rand etwas verbreitert. Lesumers Moor bei Bremen.

var. *imbricatum* m. 6 cm. hoch, bleich unten bräunlich, dicht, niedrigen Formen von *Sph. cymbifolium* ähnlich, Aeste mittellang, zurückgeschlagen, gedunsen, schuppig beblättert. Astblätter breit und sehr hohl, Stengelblätter lang zungenförmig, oben etwas umgerollt,  $\frac{1}{3}$  und am Grund gefasert; Saum verbreitert. Moor bei Unterpörlitz.

Eine ähnliche braungrüne, dichte Form mit gedunsenen Aesten, welche dem *Sph. curvifolium* Wils. (*Sph. laricinum* Sp.) ähnlich ist, von Schl. bei Waldau gesammelt, erwähnte ich bereits in den Torfmoosen der Thür. Flora. Dieselbe zeigt Uebergänge in die folgende Varietät.

var. *natanS* Schl. bis 10 cm. hoch, dunkelbraun bis schwarzlichgrün, in einzelnen Stengeln schwimmend und zuletzt in kleinen Ballen vereint; Aeste locker, kräftig, wagrecht oder bogig abstehend, fast zweizeilig, flach beblättert; Astblätter locker-sparrig, ziemlich gross, nur mit einzelnen Poren; Stengelblätter mittelgross, kaum gefranst, oben umgerollt, faserig oder bis  $\frac{1}{4}$  gefasert. Gräben im Heidesumpf zu Waldau bei Osterfeld in Thüringen (Schl.).

var. *fallax* m. bis 10 cm. hoch, oben braungrün, unten schwarzbraun, einem robusten *Sph. contortum* ähnlich, dichte Aeste ziemlich kurz, gedunsen, Astblätter gross wie bei *Sph. contortum*, mit Perlschnurporen. Gehört seinen kleineren, nur im oberen Drittel gefaserten und porösen Stengelblättern nach

den zwischen *Sph. subsecundum* und *Sph. contortum* stehenden Uebergangsformen. Filzteich bei Schneeberg in Sachsen. Moor, Sechgrund und Hirtenbuschteich bei Unterpörlitz.

var. *Berneti* Card. in litt., bis 20 cm. hoch, oben braunlich, mit sehr dicken, abstehenden und zurückgekrümmten Aesten, nicht habituell dem *Sph. turgidum*; es hat ebenfalls breite Astblätter und kleinere, oben zart gefaserte Stengelblätter mit stark verbreitertem Saum. Salvan (Valais) leg. Dr. Bernet. Eine sehr schöne Varietät.

f. *immersum* Card. ist eine schwächere, 20 cm. lange, entartete Form mit grünen Köpfen und etwas längeren, arborigen Astblättern. Mt. Salève leg. Dr. Bernet.

var. *cuspidatum* m. 10 cm. hoch, oben trübgrün, unten dunkelbraun, schwimmend, vom Habitus des *Sph. contortum*, feste anliegend beblättert, mittellang, Schopfstäbe stachelspitzig, wohl gekrümmte. Astblätter lang und spitz, umgerollt, denen von *Sph. recurvum* ähnlich, Stengelblätter ziemlich lang, nach oben verschmälert und umgerollt,  $\frac{1}{3}$  gefasert, Saum etwas verbreitert. Hengster bei Offenbach am Main.

### 3. *Sphagnum contortum* Schlz.

(Prodr. fl. Starg. 1879.)

Eine Grenze zwischen *Sphagnum subsecundum* und *contortum* gibt es in der Natur nicht. Die macrophylla des *Sph. subsecundum* bilden den Uebergang zu *Sph. contortum* und es ist interessant, dass eine Gruppe derselben, nämlich die Varietäten *imbricatum* in., *fallax* m., *Berneti* Card. und *cuspidatum* m. sogar als Uebergangsformen zu den isophyllen Formen von *Sph. turgidum* Mull. betrachtet werden können. Die macrophylla bilden aber ein Seitenstück zu der gleichnamigen Gruppe des *Sph. recurvum* Pal. dessen var. *immersum* Schl. u. W. auf *Sph. cuspidatum* Ehr. hinweist.

Bei *Sph. contortum* muss nothwendig eine Reihe von Formen aufgeführt werden, welche sich von den ähnlichen Formen des *Sph. subsecundum* nur unwesentlich, z. B. durch die Grösse und stärkere Faserung oder den schmalen Rand ihrer Stengelblätter unterscheiden, ja es müssen auch die heterophyllen Formen, welche an demselben Stengel ausser den kleineren Blättern von *Sph. subsecundum* auch die grösseren des *Sph. contortum* aufweisen, sonst aber mit *Sph. subsecundum* übereinstimmen, unter *Sph. contortum* aufgeführt werden, wie z. B. *Sph. contortum* var.



*ambiguum* m. f. *heterophyllum* m., das von *Sph. subsecundum* v. *ambiguum* m. nur durch die dimorphen Stengelblätter verschieden ist. Wenn die Stengelblätter einmal als Unterscheidungsmerkmal beider Arten gelten sollen, so muss die betr. Varietät auch an beiden Stellen, sowohl unter *Sph. subsecundum*, als auch unter *Sph. contortum*, aufgeführt werden. Natürlicher wäre es, beide Formen als Formen ein und derselben Varietät zu bezeichnen und sie nur als verschiedene Entwicklungsstadien zu betrachten. Man könnte die grösseren Blätter als die im Jugendzustand gebildeten auffassen, was freilich mit ihrem Stand — ein Mal am oberen, ein ander Mal am unteren Stengeltheil — nicht übereinstimmen würde, denn im ersten Fall gehörten sie gerade der letzten (jüngsten) Vegetationsperiode an. Auch würden dann alle isophyllen Formen als unentwickelte zu betrachten sein, wenn nicht im ontogenetischen, so doch im phylogenetischen Sinn. Bei den heterophyllen Formen könnte man die in einer Vegetationsperiode auftretenden grossblättrigen Stengelabschnitte als atavistische Bildungen im Sinne der Darwin'schen Theorie auffassen.

var. *repens* m. (*Sph. subsecundum* var. *repens* Röll, in Torfm. d. Thür. Fl. p. 11, 1884). Niedrig, kriechend, braun, vom Habitus des *Sph. subsecundum*. Schopf gross, mit langen, kräftigen Aesten; Astblätter mittelgross, Stengelblätter mittelgross nach oben verschmälert und etwas umgerollt,  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$ , sowohl am Grund gefasert; Zellen lang, Rand gleichbreit. Unterpörlitz, Ilmenau und Reinhardsbrunn in Thüringen.

var. *compactum* W. in litt. niedrig, gebräunt, an *Sph. rigidum* Sch. erinnernd; Schopf klein, Aeste kurz; Astblätter klein, Stengelblätter grösser, schmal zungenförmig, oben umgerollt  $\frac{1}{2}$  und am Grund gefasert. Revin in den Ardennen leg. Carlot; Unterpörlitz in Thüringen.

f. *heterophyllum* m. Stengelblätter klein, wenig gefasert und breitgerandet wie bei *Sph. subsecundum* oder grösser,  $\frac{1}{2}$  gefasert und schmal gerandet wie bei *Sph. contortum*. Heiligenholz bei Unterpörlitz.

var. *tenellum* m. 6 cm. hoch, bräunlichgelb, schlank vom Habitus des *Sph. subsecundum*; Aeste mittelgross, ziemlich locker beblättert, Stengelblätter oval-zungenförmig, oben etwas umgerollt,  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  und am Grund gefasert. Reichenbachthal bei Ilmenau in Thüringen.

var. *gracile* m. 5—10 cm. hoch, schlank, grünlich-bräunlich.

h, vom Habitus des *Sph. subsecundum* var. *gracile* C. Müll., etwas starr, Aeste abgebogen, mittellang, ziemlich locker beblättert; Stengelblätter fast bis zum Grunde gefasert. Unterpörlitz bei Ilmenau, Franzenshütte bei Stützerbach im Thüringer Wald.

f. *heterophyllum* m. sehr schlank, kleinköpfig; untere Stengelblätter bei hellbrauner Rinde gross, lang zugespitzt, umgerollt, bis zum Grunde gefasert, Rand schmal; mittlere Stengelblätter bei schwarzbrauner Rinde  $\frac{1}{3}$  und zuweilen auch am Grund gefasert; obere Stengelblätter bei bleichgrauer Rinde  $\frac{1}{2}$  und selten am Grund gefasert, oben etwas umgerollt; Blätter am ganzen Stengel lockerzellig. Theerofen bei Heida in Thüringen.

f. *brachycephalum* m. 15 cm. hoch, grün, unten bleich, sehr schlank, kleinköpfig, Stengel mehrfach sichtbar, Aeste zurückgebogen, etwas sparrig beblättert, Astblätter lang, Stengelblätter  $\frac{1}{2}$  und unten, oft auch an den Seiten weit herab gefasert; Saum schmal. Unterpörlitz, Theerofen bei Heida.

var. *brachycladum* W. Hedw. 1884, 7. u. 8. stark gebräunt, mit kurzen, fast wagerecht abstehenden Aesten. Sommerfeld (l. Warnstorf), Bassum (leg. Beckmann.)

var. *abbreviatum* m. bis 20 cm. hoch, sehr schlank, und tierlich, blassgrün und blassgelblich, Aeste dicht, sehr kurz, kurz zugespitzt, bogig abstehend, ziemlich locker beblättert. Stengelblätter gross,  $\frac{1}{2}$  und am Grund gefasert. Hirtenbuschteich zu Oberpörlitz bei Ilmenau.

var. *laxum* m. bis 18 cm. hoch, blassgrün, unten bleich; locker, weich, an *Sphagnum rigidum* var. *squarrosum* erinnernd; Aeste locker gestellt, ziemlich kurz, abstehend, sehr locker und abstehend beblättert. Astblätter ziemlich gross, mit Perlschnurporen; Stengelblätter ziemlich klein, oben etwas umgerollt, stark gefranst,  $\frac{1}{2}$  gefasert, Saum etwas verbreitert, Ohrchen ziemlich gross. Heida bei Ilmenau, Hundshübel bei Schneeberg, Bors bei Franzensbad, Mörfelden und Mönchsbruch bei Darmstadt.

var. *patulum* m. 12 cm. hoch, gelbgrün bis braungrün, wenig kräftig, locker, etwas starr, nicht weich; Aeste mittellang bis kurz, ausgebreitet, bogig abstehend, schuppig-sparrig beblättert. Astblätter klein, breit, Stengelblätter ziemlich gross,  $\frac{1}{2}$  gefasert, Saum zuweilen etwas verbreitert. Lindenwiese und Grünsfeld bei Unterpörlitz.



f. *albescens* m., bleich, Aeste weniger sparrig beblättert, Ober- und Unterpörlitz, Backofengrund bei Mossau im Odenwald.

f. *viride* m. grün. Hirtenbuschteich bei Oberpörlitz.

f. *fuscum* m., etwas robuster, gelbbraun bis trübbraun, Aeste länger. Unterpörlitz und Heida bei Ilmenau. Kurzästige Formen bilden Uebergänge zu var. *brachycladum* W. und var. *abbreviatum* m., langästige zu var. *teretiuseculum* m.

var. *teretiuseculum* m. bis 15 cm. hoch, schlank, grünlich, unten bleich; Aeste länger, nicht regelmässig abstehend, gebogen oder etwas gekrümmt, anliegend beblättert; Stengelblätter ziemlich gross, meist  $\frac{1}{2}$  gefasert; häufige Form; verbreitet um Ober- und Unterpörlitz und im Odenwald.

f. *inundatum* m. schwimmend, starr, oben trübgrün, unten bleich. Aeste lang, Stengelblätter  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  gefasert oder mit Faseranfängen an der Spitze, Zellnetz eng, Hirtenbuschteich bei Unterpörlitz.

var. *Beckmanni* W. Hedw. 1884, 7 u. 8. bis 20 cm. hoch, grünlich, unten bleich; Astbüschel entfernt, Aeste kurz, bogig herabgekrümmt, rund beblättert, die obersten nicht zurückgerollt. Astblätter unregelmässig porös, Stengelblätter verlängert zungenförmig, nur im oberen Theil fibrös und undeutlich unregelmässig porös. Ohrchen ziemlich gross. Bassum (leg. Beckmann). Eine 25 cm. hohe Form mit etwas längeren Aesten und kürzeren Stengelblättern am Spessartskopf im Odenwald.

var. *deflexum* Grav. Hedw. 1884, 7 u. 8. Unterpörlitz und Martinrode bei Ilmenau.

var. *ambiguum* m. 15 cm. hoch, trübgrün bis bräunlichgrün, vom Habitus der gleichnamigen var. des *Sph. subsecundum*, aber die Stengelblätter grösser und stärker gefasert, Schillerriese bei Unterpörlitz.

f. *heterophyllum* m. Stengelblätter dimorph, die oberen klein und nur an der Spitze gefasert wie bei *Sph. subsecundum* var. *ambiguum* m., die unteren gross, zungenförmig-oval  $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$  gefasert und mit Perlschnurporen. Hirtenbuschteich bei Oberpörlitz. Aehnlich verhält sich *Sph. turgidum* var. *heterophyllum* m.

var. *squarrosulum* Grav. Hedw. 1884, 7 u. 8, kräftig, grün, besonders im Schopf sparrig beblättert, ist sehr formenreich. Die häufigsten Formen sind:

f. *intermedium* m. hellgrün, weniger robust, an *Sph. subsecundum* var. *intermedium* W. und *Sph. contortum* var. *patulum* m.

ch anschliessend, aber die Aeste länger und nicht regelmässig ausgebreitet, wie bei var. *patulum* m. Häufige Form.

f. *brachycladum* m. 15 cm. hoch, robust, braungrün; Aeste kurz und dick, locker beblättert, Stengelblätter mit Faseranlangen oder wenig gefasert, Zellnetz schmal. Hirtenbuschteich bei Unterpörlitz.

f. *robustum* m. bis 20 cm. hoch, bleichgrün, sehr kräftig; Aeste lang, gedunsen, wie bei var. *Warnstorfi* f. *albescens* W. Astblätter gross, Stengelblätter klein, im oberen Viertel und in einzelnen Zellen auch weiter herab gefasert, Zellen zuweilen getheilt, locker. Lindenwiese bei Unterpörlitz, Helmsberg bei Limenau.

f. *plumosum* m. bis 20 cm. hoch, schwimmend, oben grünlich, unten braun, Aeste flach, nicht stielrund, auch die unteren locker und sparrig beblättert, absteigend; Ast- und Stengelblätter mittelgross, die letzteren meist zur Hälfte gefasert. Mörfelden bei Darmstadt.

f. *atroviride* m. bis 15 cm. hoch, dunkelgrün, oder unten braun, robust, starr; Astblätter gross, Stengelblätter verhältnissmässig klein, nur oben, selten über die Hälfte gefasert, meist wie die Astblätter mit Perlschnurporen; verbreitet um Unterpörlitz, Hengster bei Offenbach, Plättig bei Baden.

f. *turgescens* m. bis 25 cm. hoch, dunkelgrün bis braungrün, zum Theil schwimmend, habituell *Sph. turgidum* C. M. ähnlich. Astblätter gross, Stengelblätter lang zungenförmig, über die Hälfte, zuweilen ganz gefasert. Ast- und Stengelblätter meist mit Perlschnurporen, zuweilen auch mit kreisrunden, behöften Tüpfeln; verbreitet um Unterpörlitz, Filzteich bei Schneeberg, Vogelsgebirge, Hengster bei Offenbach. Diese Form geht in *Sph. turgidum*, zuweilen auch in die var. *fluitans* Grav. über und könnte daher auch zu diesen gestellt werden.

f. *heterophyllum* m. bis 30 cm. hoch, oben trübgrün bis bräunlichgrün, unten schmutzigbraun, schwimmend; Schöpfe und obere Aeste sparrig beblättert, mit schmalen, lanzettlichen Blättern, untere Aeste anliegend beblättert mit grossen, breiten Blättern, obere Stengelblätter verlängert zungenförmig, meist  $\frac{3}{4}$  schwach gefasert, mit grossen Oehrechen; untere Stengelblätter gross und breit, ganz gefasert, denen der var. *turgidum* C. M. ähnlich; rüste Teiche bei Unterpörlitz. Uebergangsform zu *Sph. turgidum* C. Müll.

var. *fluitans* Grav. sehr lang, im Wasser schwimmend,



grün bis bräunlich, lockerästig; Astblätter sehr gross, Stengelblätter verlängert zungenförmig,  $\frac{3}{4}$  bis ganz gefasert, oder zungenförmig-oval, denen des *Sph. turgidum* sich nähernd; Fasern zart, Perlschnurporen seltener.

f. *gracile* m. schlank, zierlich, Aeste dichter gestellt. Unterpörlitz, Hengster bei Offenbach, Seligenstadt am Main.

f. *robustum* m. bis 30 cm. lang, sehr kräftig, Aeste dick. Uebergangsform zu *Sph. turgidum*, als dessen var. *fluitans* es auch bezeichnet werden könnte. Verbreitet am Unterpörlitz und im Odenwald, Filzteich bei Schneeberg.

f. *remotum* m. sehr lang; Aeste lang, wagrecht abstehend, entfernt, oft einzeln. Wendelsteiner Forst in Thüringen (Lessing, Röse). (Vielleicht mit *Sph. turgidum* v. *laxum* H. Müll. zu vereinigen). Hierher gehört auch eine unentwickelte Wasserform, welche von Bridel als *Sph. denticulatum* bezeichnet wurde (cf. Warnstorff, T. d. königl. Mus.).

f. *serrulatum* W., Europ. Torfm. p. 84, zart und lax, hyalin. Astblattzellen meist faserlos, wie bei *Sph. cuspidatum* var. *serrulatum* Schl. wurde bei Paulinenaue im Westhavelland von Schulze in Breslau gesammelt.

var. *denudatum* Husn. Sphagnol. europ. 1882 ist mir unbekannt.

var. *Warnstorffii* m. (incl. var. *albescens* W.) 10 cm., selten bis 20 cm. hoch, ziemlich dicht, sehr robust, bleich, grünlich goldgelb oder braun; Aeste lang, rund und dick, meist weit abstehend, anliegend beblättert, starr, oft etwas gebogen, aber nicht schneckenförmig eingerollt. Astblätter gross und breit, etwas hohl, Stengelblätter verlängert zungenförmig mit ziemlich grossen Ohrchen, über die Hälfte bis ganz gefasert.

f. *albescens* W. bleich; häufig bei Unterpörlitz, bei Johann Georgenstadt im Erzgebirge.

β. *robustum* m. sehr kräftig, Stengelblätter gross, meist bis zum Grunde gefasert; Uebergangsform zu *Sph. turgescens* C. M., häufig bei Unterpörlitz.

γ. *pynocladum* m. mit sehr langen, dichtgestellten Aesten. Unterpörlitz, Odenwald.

f. *aureum* m. oben goldgelb; Unterpörlitz, Martinrode.

β. *robustum* m. sehr kräftig, Stengelblätter meist bis zum Grund gefasert, Uebergangsform zu *Sph. turgescens* C. M. Spessartskopf und Rosselbrunnen im Odenwald.

*γ. pycnocladum* m. mit sehr langen, dichtgestellten Aesten bei Unterpörlitz.

f. *fulcum* m. gelbbraun, zuweilen etwas locker beblättert, Stengelblätter meist nur bis zur Hälfte gefasert. Ober- und Unterpörlitz.

β. *pycnocladum* m. Oberpörlitz.

f. *versicolor* m. bleich, gelb, grün und braun gescheckt, findet sich nicht selten neben und zwischen den vorigen Formen.

var. *revolvens* m. bis 15 cm., bleich bis gelblich und gebräunt, der var. *Warnstorfi* m. ähnlich, aber die Aeste schneckenförmig eingerollt, meist dicht und anliegend beblättert; Stengelblätter zur Hälfte oder fast ganz gefasert. Häufige Form.

f. *gracile* m. schlank und zierlich; Aeste kurz, dicht gestellt, Stengelblätter klein, nur halb gefasert. Schillerswiese und Lindenwiese bei Unterpörlitz.

f. *robustum* m. kräftig. Unterpörlitz, Spessartskopf im Odenwald.

var. *corniculatum* m. 8 cm. hoch, bleich, dicht, zierlich, etwas starr; Aeste dicht gestellt, sehr kurz, aufwärts gebogen, nicht eingerollt, dicht anliegend beblättert. Astblätter gross und breit, Stengelblätter gross, breit zungenförmig, oben breit abgerundet und regelmässig 6—8zählig, meist bis zum Grund gefasert; beide Blattarten mit Perlschnurporen und zuweilen mit behöften Tüpfeln. Turnrasen bei Unterpörlitz.

var. *falcatum* Card. in litt. bis 15 cm. hoch, robust, bleich und bräunlich gescheckt, mit regelmässig sichelförmig abgeboogenen, ziemlich langen, locker beblätterten, nicht stielrunden Aesten; Astblätter sichelförmig gebogen. Rochesson in den Gogesen (leg. Dr. Pierrat). Schillerswiese bei Unterpörlitz.

var. *rigidum* Schl. bis 15 cm. hoch, bleich bis bleichgrün, im Habitus des *Sph. rigidum* Sch. Aeste dicht gestellt, kurz bis mittellang, etwas sparrig beblättert. Astblätter gross, wie bei *Sph. turgidum* C. M., mit Perlschnurporen; Stengelblätter breit zungenförmig oder zungenförmig-oval,  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ , zuweilen fast ganz gefasert, oben mit Perlschnurporen; Uebergangsform zur *S. turgidum* C. M. Lindenwiese bei Unterpörlitz; Rozier bei Bayet in Frankreich, leg. Vicomte du Buysson, com. Schlieph.

var. *cymbifolium* m. bis 8 cm. hoch, dicht, braungrün, im Habitus eines zarten *Sph. cymbifolium*; Aeste kurz, locker beblättert. Astblätter gross, hohl, wie bei *Sph. turgidum* C. M., mit Perlschnurporen; Stengelblätter verlängert-zungenförmig,



$\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ , sowie am Grund gefasert, im oberen Viertel mit Po-  
Lindenwiese bei Unterpörlitz. Uebergangsform zu *Sph. turgidum*  
C. M.

var. *auriculatum* Sch. Mem. sav. étrang. 15 p. 89, 1  
Die Exemplare, welche ich durch die Freundlichkeit Gehe-  
aus Lappland (leg. Angström) und Mailand (leg. Sordelli) bes-  
stimmen mit der Schimper'schen Beschreibung ziemlich  
überein und haben grosse, meist bis zum Grund gefaserte Sten-  
gelblätter, die denen des *Sph. turgidum* ähnlich und an der Sp-  
regelmässig 6—8zählig sind. Ähnliche Formen sammelte  
bei Unterpörlitz in Thüringen. Ebensogross sind aber auch  
Oehrchen bei var. *laxum* m. und bei manchen anderen For-

var. *subauriculatum* du Buysson; 15 cm. hoch, oben g-  
unten bleichbräunlich, Aeste ziemlich lang, verdünnt, anlieg-  
beblättert; Stengelblätter etwas umgerollt, oben 5—7 zähl-  
 $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ , selten ganz gefasert, Rand ziemlich breit, Oehre  
gross, Hyalinzellen getheilt. St. Didier in Frankreich,  
Vicomte du Buysson, com. Schlieph.

var. *Algerianum* Card. Rev. bryol. 1884, 4, eine ähnl-  
Form mit ausgebreiteten, nicht eingerollten, locker beblätte-  
oberen Aesten, welche sich ausserdem durch ihre Färb-  
durch weniger stark geöhrte Stengelblätter und schwarzbra-  
Stengel unterscheidet und welche auch M. Bescherelle  
seinem Catalogue des Mousses d'Algérie p. 41 erwähnt, er-  
Cardot von verschiedenen Standorten aus Algier.

4. *Sphagnum turgidum* (C. Müll. als var. in Syn. m-  
frond. I. p. 101, 1849. *Sph. obesum* Wils. Bryol. brit. p. 22, 18

Stengelblätter in der Form und meist auch im Zellnetz  
Astblättern ähnlich, länglich, an der Basis verschmälert,  
und oben am Rande umgebogen und regelmässig 6—10zähl-  
meist bis zum Grund gefasert. Astblätter sehr gross.

Diese Gruppe ist durch vielfache Uebergänge mit der  
igen verbunden. Als solche wurden bereits bezeichnet:  
*contortum* Schlz. var. *squarrosulum* Grav. f. *turgescens* und f-  
*terophyllum* m., ferner Formen der var. *fluitans* Grav., var. W-  
*storfi* m. f. *albescens* W.  $\beta$ . *robustum* und f. *aureum* m.  $\beta$ . *rob-*  
var. *rigidum* Schl. und var. *cymbifolium* m., sowie *Sph. subsecum*  
var. *Berneti* Card., welch letzteres wenigstens habituell und d-  
breite Astblätter zu *Sph. turgidum* hinneigt.

Als Formen des *Sph. turgidum*, welche umgekehrt auf

*ortum* Schultz hinweisen, sind diejenigen heterophyllen Formen zu nennen, welche wie *Sph. turgidum* v. *sanguineum* m. f. *heterophyllum* m. ausser den grossen Stengelblättern des oberen Theils am unteren Stengel kleinere, schwachgefaserte Blätter zeigen, die sogar mit denen mancher Formen aus der Gruppe der macrophylla von *Sph. subsecundum* viel Aehnlichkeit haben, oder die wie *Sph. turgidum* v. *heterophyllum* m. oben kleinere, halbgefaserte und unten grössere, ganz gefaserte Stengelblätter besitzen und sich an *Sph. contortum* v. *fluitans* Grav. f. *erigens* m., an var. *squarrosulum* Grav. f. *turgidum* und f. *heterophyllum* m., sowie an var. *ambiguum* m. f. *heterophyllum* m. anschliessen.

var. *compactum* m. niedrig, dicht, Aeste kurz. Elgersburg und Stützerbach bei Ilmenau in Thüringen.

var. *gracile* W. in litt. 10 cm. hoch, oben bleich, unten schwarzbraun, schlank, schwächlich, etwas starr, Aeste locker gestellt, so dass der Stengel vielfach sichtbar ist, meist steif bestehend, zuweilen etwas gebogen, verhältnissmässig dünn, mittellang, allmählig zugespitzt, zum Theil etwas abstehend belaubt, Astblätter weniger breit, mit zerstreuten kleinen Poren; Stengelblätter lang, länglich-zungenförmig, mit Poren, untere Epithelzellen zuweilen getheilt. Calmthout in Belgien, leg. v. L. Bröck, mir von Herrn Cardot freundlichst mitgetheilt.

var. *insolidum* Card. in litt., 10 cm. hoch, grün, schwimmend, sehr locker und weich, Stengel dünn, nur hie und da mit einem einzelnen Aste, Ast- und Stengelblätter sehr gross, bis 1 cm. lang, breit-eiförmig zugespitzt, dünn, häutig, oben 8–10-linig, meist nur am Grund gefasert, porenlos, mit grossen Chlorophyllzellen. Eine sehr interessante Wasserform, welche mit *Sph. cuspidatum* v. *plumosum* Sch. f. *monocladum* Klinggr. zu vergleichen ist.

var. *plumosum* W. Flora 1882 Nr. 13 (f. *fluitans* Al. Br., *fluitans* Jack., f. *laxum* H. Müll.) untergetaucht, sehr robust, sehr locker, Aeste sehr entfernt, abstehend; Astblätter fast porenlos; wüste Teiche bei Unterpörlitz, Brocken. *Sph. cuspidatum* v. *plumosum* Sch. habituell ähnlich.

f. *robustum* m. 20 cm. hoch, nur zum Theil untergetaucht, Aeste dichter gestellt, sehr robust, Astblätter länglich, 6 mm. lang, fast porenlos, Stengelblätter klein, zungenförmig, flach, fast porenlos, am Grund faserlos oder nur mit Faseranfängen.



Lesumer Moor bei Bremen. Durch die Bildung der Stengelblätter in die vorigen Varietäten hinübergreifend.

var. *albescens* m. weniger robust, nur zum Theil oder gar nicht untergetaucht, bleich; Porenbildung gering, verbreitet und in die vorige Form übergehend.

var. *rufescens* Bryol. Germ. p. 15, 1823, dunkelrothbraun. Astblätter breit und stumpf. Unterpörlitz, Lesumer Moor bei Bremen.

f. *longifolium* m. hoch, robust, zum Theil schwimmend, Aeste länger, Astblätter lang, eilanzettlich. Wüste Teiche bei Unterpörlitz.

f. *strictum* Grav. in litt.

f. *simplicissimum* Milde Bryol. sil. 1869, ist eine Jugendform, welche aus stengelartig verdickten Aesten besteht.

var. *sanguineum* m. bis 10 cm. hoch, robust, dicht, hell blutroth gefärbt. Spessartskopf im Odenwald, Brocken.!

f. *heterophyllum* m. grün und roth gescheckt, obere Stengelblätter gross, untere klein wie bei *Sph. subsecundum*, nur zur Hälfte gefasert. Astblätter klein, nicht breit, mit Perlschnurporen; einzelne Poren in die Mitte der Hyalinzelle gedrückt. Aue im Erzgebirge.

var. *fusco-viride* m. bis 15 cm. dicht, robust, rothbraun und grün gescheckt. Unterpörlitz.

var. *fusco-ater* m. bis 15 cm., braunschwarz, daselbst.

var. *heterophyllum* m. bis 30 cm. hoch, robust, zum Theil schwimmend, oben grün und rothbraun, unten dunkelbraun; Stengel am Grunde meist von Aesten entblösst; Aeste ziemlich dicht, mittellang, zum Theil etwas gebogen, hie und da etwas locker beblättert; Astblätter gross, ihre Zellen lang und schmal mit wenigen Poren, obere Stengelblätter klein, oval-zungenförmig mit verbreitertem Rand und nur zur Hälfte gefasert, (denen von *Sph. subsecundum* entsprechend, untere normal. Pirschhaus und wüste Teiche bei Unterpörlitz.

Diese Form könnte man auch zu var. *fluitans* f. *robustum* m. oder zu var. *squarrosulum* f. *turgescens* m. und f. *heterophyllum* m. stellen; man kann sie zu beiden Varietäten ziehen, weil sie mit dem unteren Theil im Wasser fluthet und im oberen, aus dem Wasser herausragenden Theil locker-sparrig beblättert ist. Daraus folgt wieder, dass var. *fluitans* und var. *squarrosulum* ineinander übergehen. Man kann das Moos aber auch zur var. *turgidum* stellen, weil der untere Theil desselben mit dieser

arietät übereinstimmt; daraus folgt, dass die beiden Varietäten *squarrosulum* und *fluitans* auch mit der var. *turgescens* durch Uebergänge verbunden sind.

Durch die vielen heterophyllen Formen ist die Gruppe der *subsecunda* sowohl für die Entwicklungsgeschichte, wie auch für die Systematik der Torfmoose vom höchsten Interesse.

### 5. *Sphagnum platyphyllum* Sull. Mss. Dec. 1868.

Dieses Moos, welches wie *Sph. laricinum* Spr. eine mehrschichtige Rinde hat, schliesst sich an *Sph. laricinum* var. *terrestris* Ldbg. an. Es bildet zwei Formengruppen, nämlich eine mit gut ausgebildeten Aesten und eine wenig ästige bis astlose Gruppe, welche letztere die Wasserformen umfasst, die weniger zahlreich auch bei *Sph. contortum* und *cuspidatum* vorkommen. Die astlosen Formen sind vielleicht als Jugendzustände aufzufassen; die wenigästigen sind ältere, aber nur bis zu einem gewissen Grad entwickelte und auf dieser Stufe der Entwicklung stehengebliebene Formen.

a) meist schwimmende Formen, meist mehrästig.

var. *compactum* m. 5 cm. hoch, dicht, oben etwas gebräunt, vielästig, Aeste kurz, anliegend beblättert, kätzchenförmig; von Dr. Brotherus in Lappland am Fuss des Chibina gesammelt und mir freundlichst mitgetheilt.

var. *gracile* m. bis 15 cm. hoch, dicht, schlank, wenig robust, habituell an *Sph. laricinum* Spr. erinnernd, oben hellgrün, unten braun, Aeste mittellang, abgebogen, Astblätter dachziegelig oder etwas abstehend, hohl; Stengelrinde zuweilen einschichtig. Hengster bei Offenbach am Main.

var. *contortum* m. bis 15 cm. hoch, ziemlich dicht, robust, oben braungrün, unten braun; Aeste mittellang, stielrund, kräftig, abgebogen, oft etwas sichelförmig, dicht dachziegelig beblättert. Hengster bei Offenbach, Mörfelden bei Darmstadt.

var. *molle* m. bis 20 cm. lang, oben bleichgrün oder etwas gebräunt, unten schwarzbraun, weich; Aeste lang, dünn, ziemlich locker, zuweilen einzeln, nicht selten peitschenförmig verlängert, locker und sparrig beblättert; Astblätter weich, häutartig, zuweilen verlängert, mit wenigen kleinen Poren; Stengelblätter ebenso, zuweilen rundlich, hohl, wenig porös. Rinde an manchen Stengeltheilen einschichtig. Kropitz bei Franzensbad, am Rande eines Wiesenteichs.



*f. densum* m. niedriger, dicht, oben hellbraun, Aeste wenig sparrig beblättert; daselbst.

*f. flaccidum* m. hoch, schlank, sehr weich, bleichgrün, peitschenartig verlängerten, sehr locker beblätterten Aesten daselbst.

*f. fluitans* m. robust, oben bräunlichgrün, unten braunschwarz fast ganz untergetaucht; daselbst. Uebergangsform zu den folgenden Varietäten.

b) schwimmende Formen, meist einästig oder astlos.

var. *submersum* Card. Revue bryol. 1884 Nr. 4, schwach zart, schwimmend, Aeste einzeln, abstehend, mittellang, anliegend beblättert; mare à Schilde in Belgien, leg. v. d. Broeck, wurde mir vom Autor gütigst mitgetheilt.

var. *robustum* W., schwimmend, sehr robust, locker, dicken Aesten und sehr grossen Blättern, erhielt ich aus dem Bünter Moor bei Bassum durch die Freundlichkeit Beckmanns.

var. *turgescens* W. Hedw. 1884, 7 u. 8. Aeste fehlend oder einzeln, unregelmässig, kurz und dick, Astblätter meist locker, auf der Rückseite meist kielfaltig. Hengster bei Oßersbach, Mörfelden bei Darmstadt. Daselbst finden sich auch lose Formen mit ästigen untermischt.

*f. rufescens* W. l. c. oben braunroth, Astblätter und Stengelblätter mit Perlschnurporen. Suistamo, Loimala in Karel' leg. Brotherus und Hjelt.

var. *subsimplex* Lindbg. in Warnst. Rückbl. ist vielleicht eine Jugendform.

(Fortsetzung folgt.)

## Anzeige.

Das **Kryptogamenherbar „Herbarium Heuflerianum“** des im Jahre 1885 gestorbenen Ludwig Freiherrn von Hohenbuehler genannt Heufler zu Rasen, mit 1431 Gattungen, 8614 Arten und ungefähr 30 Exemplaren mit mehreren Originalen, die seinen Namen führen, veräußert. Besonders erwähnt wird dieses Herbar im dritten Sitzungsbericht der zoologisch-botan. Gesellschaft in Wien vom Jahre 1853, S. 166–170, VIII. Bande des „von Wurzbach'schen biographischen Lexikons von Oesterreich“ (Ausgabe vom Jahre 1862, S. 454) und in Nr. 1 der österr. botan. Zeitschrift vom Jahre 1868.

Nähere Anfragen beliebe man an Paul Baron Hohenbuehler in Innsbruck Universitätsstrasse 3, Tirol, zu richten.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

# FLORA.

69. Jahrgang.

24.

Regensburg, 21. August

1886.

---

alt. E. Zimmermann: Beitrag zur Kenntnis der Anatomie der „*Helosis gnyanensis*“. (Mit Tafel VI.) — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.  
lege. Tafel VI.

---

Beitrag zur Kenntnis der Anatomie der „*Helosis gnyanensis*“.

Von Ernst Zimmermann.

(Mit Tafel VI.)

Das Studium parasitischer Formen bietet nicht allein der würdigen Anpassungserscheinungen wegen, welche es uns bei im Gebiete der Ernährungs- als auch der Fortpflanzungs- kennen lehrt, sondern auch deshalb ein hervorragendes Interesse dar, weil eine vergleichende Betrachtung der bei den Siten und den autotrophen Pflanzen gegebenen Struktur-Verhältnisse die Biologie der Letzteren in manchen Punkten klären geeignet ist.

Besonders lehrreich nach dieser Richtung wird man mit denjenigen parasitischen Formen ansehen, welche sich in dem morphologischen Bau von dem Typus der normalen Pflanzen sehr weit entfernen, und das trifft in erster Linie zu den in den Wäldern der Tropen verbreiteten Familien der *Ephoraceen* und der *Rafflesiaceen*. Der Habitus dieser tropischen Parasiten und ihre anatomischen Beziehungen zur Nahrung sind ja bekanntlich so eigenartig, dass sie der naturphilosophischen Richtung im Anfang der ersten Hälfte dieses Jahr-



hundreds zu den wunderlichsten Vorstellungen Anlass gaben. So glaubte Junghuhn<sup>1)</sup>, dass es in der Eigentümlichkeit gewisser tropischer Bäume läge, unter günstigen Umständen (Feuchtigkeit, Wärme, Nahrung etc.) dem Laufe des Saftes eine veränderte Richtung zu geben; dieser falle alsdann als organisierbarer Stoff der Einwirkung anderer, unbekannter Kräfte anheim und, anstatt erst durch Stämme, Zweige und Blätter zu rieseln, um auf dem Gipfel des Baumes als Blüthengebilde zu prangen, organisiere er sich gleich unmittelbar unter der Erde und verwandle sich zu einer „Wurzelblume“, die wir als Parasit bezeichnen. Andere wiederum glaubten in diesen merkwürdigen Gebilden ein krankhaftes Produkt der Wurzel der Nährpflanze vor sich zu haben. Besteht nun auch bezüglich der individuellen Natur der genannten parasitischen Formen schon lange kein Zweifel mehr, so ist ihre Stellung im System heute noch so gut wie unbekannt und ihre anatomischen Verhältnisse bedürfen ebenfalls noch der Vervollständigung. Es muss daher jeder kleine Beitrag, welcher der Ausfüllung der angedeuteten Lücken dienen könnte, erwünscht sein.

Ich war nun in der angenehmen Lage, von einer westindischen *Balanophoree*, *Helosis guyanensis*<sup>2)</sup>, gutes, in Methyl-Alkohol konserviertes Material für eine anatomische Untersuchung zur Verfügung zu haben.

<sup>1)</sup> Fr. Junghuhn: „Ueber Javan'sche Balanoph.“ Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. XVIII suppl.

<sup>2)</sup> Das Material wurde im Jahre 1883 von Dr. Johow im Innern der Insel Trinidad gesammelt, und zwar auf dem Wege zwischen dem Tamana-Berge und Tampoon unweit Arima, an demselben Standort, an welchem die Pflanze bereits vor mehreren Jahrhunderten von unserem Landsmann Crueger, damals Direktor des botan. Gartens in Port of Spain, beobachtet wurde (nach Griesbach, Flora of the British West-Indian Islands, sowie nach Ausweis noch in Trinidad vorhandenen und von Johow eingesehenen Crueger'schen Herbariums). Johow hatte die lebende Pflanze in einem grossen Behälter mit Zinn aufbewahrt. Als er nach einigen Tagen dasselbe öffnete, fand er, dass sich die Pflanze stark erwärmt hatte, und die anhaftenden abgestorbenen Teile der Rinde (nicht die lebende Pflanze) im Dunkeln ziemlich intensiv leuchteten. Leider war es ihm nicht möglich, die Temperaturerhöhung — welche sehr beträchtlich war — direkt zu messen. Diese Beobachtung entspricht der allgemeinen Thatsache, dass chlorophyllfreie Organe eine besonders intensive Atmung zeigen.

***Helosis guyanensis.*<sup>1)</sup>**

Die *Helosis guyanensis* bildet mit der *Helosis mexicana*, welche ihr habituell sehr ähnelt, eine besondere Unterfamilie der *Balanophoreen*.

Ueber morphologischen Bau und Lebensweise meiner Art zunächst Folgendes zu bemerken: Die Höhe der ganzen Pflanze beträgt etwa 4 bis 25 cm. Die Wurzel der Nährpflanze behält an der Insertionsstelle jeglicher Anschwellung und ist höchstens eine kleine Krümmung auf. Dagegen ist der Vegetationskörper des Parasiten an dieser Stelle knollenartig verdickt. Anfangs nur einseitig aufsitzend, umfasst er mit fortschreitendem Alter die Wurzel der Nährpflanze mehr und mehr, so dass es zuletzt den Anschein gewinnt, als ob diese das knollige Gebilde durchwachsen hätte. Dabei erweitert sich auch die eigentliche Verwachsungsfläche nicht über die ursprüngliche Stelle hinaus, sondern bleibt beständig einseitig. Die so beschaffene Knolle kann nun einen doppelten Ursprung haben. In dem einen Falle ist sie bei der Keimung des Samens auf der Nährwurzel direkt entstanden, in dem anderen ist sie hervorgegangen aus der Berührung und Verwachsung von Nährwurzel und Rhizomzweig des Parasiten. Beide Male verhält sich der angeschwollene Teil wie ein Vegetationscentrum, von dem aus die Zweige des Rhizoms ihren Ursprung nehmen; insofern ist eine Verschiedenheit zwischen den beiderlei Bildungen, abgesehen von ihrer abweichenden Entstehungsweise, in der Art der Verzweigung der Gefäße gegeben, wovon später bei Besprechung der Anatomie der Knolle noch ausführlicher die Rede sein wird.

Sitzen mehrere Individuen des Parasiten dicht nebeneinander derselben oder benachbarten Nährwurzeln auf, so berühren

<sup>1)</sup> Literatur: Eichler u. Martius, Flora Brasiliensis, Bd. 47.

Hooker, On the structure and affinities of Bal. Linn. Transact. vol. XXII. 31.

Solms, D. Haustorium d. *Loranthaceen* und d. Thallus der *Raffles.* u. *Balanoph.* Abhandl. d. naturf. Gesellsch. z. Halle, Bd. XIII.

Ders., Ueber den Bau u. die Entw. der Ernährungsorg. parasit. Phanerogamen, Bot. Jahrb. Bd. VI. p. 509.

Hofmeister, Neue Beiträge zur Kenntnis der Embryobild. d. Phanerog. Abhandl. d. Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Bd. VI. S. 533.



sie sich bald bei weiterer Entwicklung und verwachsen endlich vollständig.

Die Rhizome verlaufen horizontal dicht unter der Erdoberfläche und verzweigen sich seitwärts in unregelmässiger Weise, wobei sie häufig mit einander Anastomosen bilden. In jeder Vegetationsperiode werden, wie es scheint, neue Seitenzweige aus den vorjährigen Aesten erzeugt; eine Anzahl von Sprossen geht jedoch schon nach einjähriger Lebensdauer zu Grunde.

Die aus dem Rhizom adventiv erzeugten Blüthensprossen stellen bei ihrem Hervortreten kleine eiförmige Höcker dar, welche bis auf die freibleibende Spitze von einer Wucherung des Rindengewebes des Rhizoms in Form eines 2—6klappigen Ringwalles umgeben sind. In dem späteren Stadium streckt sich der Blüthenstengel, nimmt eine aufrechte oder schwach geneigte Stellung an, und die Gewebshülle bleibt auf die Basis desselben beschränkt. An seinem Gipfel trägt er ein eiförmiges Köpfchen, welches den Blüthenstand repräsentiert. Das Köpfchen ist in der Jugend von einer geschlossenen Hülle von Deckblättchen, Brakteen, umgeben, welche die Gestalt einer sechs eckigen, abgestumpften Pyramide haben. Sie bilden jedoch nicht die Stützblätter der einzelnen Blüthen, sondern gehören als solche wiederum kleineren Blüthenköpfchen an, welche erst in ihrer Gesamtheit den Blüthenstand der *Helosis* ausmachen. Vor der Blüthezeit fallen die Brakteen einzeln oder stückweise ab, dabei schwach markierte sechseckige Felder zurücklassen.

Das Köpfchen ist monoecisch: durch zahlreiche Spreublättchen getrennt, entstehen weibliche und männliche Blüthen dicht nebeneinander, erstere sitzend und nackt, letztere gestielt und mit einer 3 blätterigen Hülle versehen.

Bezüglich der Bestäubungsverhältnisse ist zu erwähnen, dass die Pflanze protogynisch ist: die weiblichen Blüthen sind bereits empfängnisfähig zu einer Zeit, wo die männlichen noch in der Anlage begriffen sind. Es folgt hieraus mit Notwendigkeit, dass die Blüthen verschiedener Köpfchen sich gegenseitig befruchten müssen.

In welcher Weise nun die Uebertragung des Pollens geschieht, ist bis jetzt durch Beobachtung noch nicht konstatiert worden; vielleicht wird sie besorgt von einem Käfer der Familie *Curculionidae*, welcher nach den Angaben von Martini

Köpfchen bewohnt.<sup>1)</sup> Sind die männlichen Blüthen verblüht und die Früchte gereift, so zerfällt das Köpfchen, und auch der Stiel desselben geht zu Grunde.

Nach dieser Orientierung wende ich mich zur Betrachtung des anatomischen Baues der einzelnen Organe der *Helosis guianensis*, bemerke indessen, dass ich auf die schon von Eichler<sup>2)</sup> aufgestellten Thatsachen nur in dem Masse einzugehen gedenke, als es zum Verständnis meiner Ergänzungen, sowie auch im Interesse einer zusammenhängenden, einheitlichen Abhandlung für ratsam und notwendig erschien.

### Rhizom (Fig. I).

Ein Querschnitt durch einen ausgewachsenen Rhizomzweig bei schwacher Vergrösserung lässt ein inneres centrales Mark erkennen, um dieses 7 regelmässige, keilförmig gruppierte Gefässbündel und um diese weiter nach aussen parenchymatisches Bindengewebe, welches mit einer einschichtigen, an den meisten Stellen jedoch zerrissenen und daher undeutlichen Epidermis abschliesst. Wir konstatieren, dass der centrale Markeylinder aus grossen sklerotischen Elementen von polygonaler Gestalt besteht, deren Lumina von dem Centrum nach der Peripherie hin sich verengen, dabei in demselben Grade radial sich streckend. Von ihnen gehen 7 strahlenförmig angeordnete Ausläufer aus, welche in die Zwischenräume der einzelnen Gefässbündel bis zur halben Länge derselben als trennende Wände hineinragen. Die sklerotischen Elemente derselben sind 2—3mal so gross als diejenigen des centralen Marks und in radialer Richtung stärker gedehnt. In dem mir vorliegenden Alkoholmaterial sind die genannten Zellformen hellgelb gefärbt.

Der Holzteil der Gefässbündel erscheint gelbbraun resp. schmutzig gelb. Er besteht aus zwei anatomisch verschiedenen, verschiedenartig prismatischen Elementen, welche in ausgeprägt radialen Reihen angeordnet sind und nach dem Centrum zu convergieren. Alsdann folgt eine schmale, dunkel rosa gefärbte Cambiumzone, welche 2—3 Lagen stark collabierter Elemente aufweist. Sie nimmt genau die Mitte des Gefässbündels ein

<sup>1)</sup> Johow sah auf den blühenden Köpfchen zahlreiche *Dipteren* und vermutet, dass dieselben von den in grosser Menge im Innern der Köpfchen sich findenden Larven herrühren.

<sup>2)</sup> Martius u. Eichler, *Flora Brasiliensis*. Bd. 47, S. 21 ff.



und bezeichnet gleichzeitig die grösste Breite desselben. An die Cambiumzone schliesst sich der Bastteil an, der vollständig symmetrisch zum Holzteil gelagert ist, so zwar, dass die beiderseitigen Elemente continuirliche Reihen bilden. Auf dem Querschnitt erscheinen alle Bastelemente gleichartig.

An seinem peripherischen Ende zeigt jedes Gefässbündel eine Gruppe stark verdickter, sklerotischer Zellen, welche von der Spitze des Bastteils als Mittelpunkt nach allen Seiten in lückenlosem Verbande gleichmässig divergieren. Diese peripherische Einfassung setzt sich nicht unmittelbar an das einzelne Gefässbündel fort, sondern ist von demselben getrennt durch eine einschichtige Parenchymzellreihe, welche das ganze Bündel umgibt und daher als Scheide angesprochen werden kann.

Das übrige rotbraun gefärbte, von isolierten Steinzellen oder Concretionen solcher durchsetzte Gewebe wird von dem Parenchym gebildet. Dasselbe besteht aus gleichwertigen, von innen nach aussen an Grösse abnehmenden, rundlichen oder polygonalen Zellen und zeigt Intercellularräume. Es ist in den Zwischenräumen der Gefässbündel radial gestreckt und annähernd in Längsreihen gestellt. Die einzelnen Zellen führen zahlreiche Stärkemehlkörner, sowie einen mächtigen Zellkern, der häufig von den ersteren förmlich verdeckt wird. Der Amylumgehalt nimmt sowohl nach der Peripherie, wo die Zellen verkorken, als auch nach dem Centrum hin bis zum völligen Verschwinden ab, erreicht also in der Mitte zwischen Beiden sein Maximum.

Schnitte durch verschiedene Rhizomzweige lehren, dass die Zahl der Gefässbündel eine variable ist und zwar an den Hauptsprossen zwischen 7 und 10, an den Seitensprossen zwischen 4 und 7 schwankt. Eichler<sup>1)</sup> gibt die Zahl der Gefässbündel auf 4—7 an. Graf zu Solms-Laubach<sup>2)</sup> spricht dagegen nur von 5, Hooker<sup>3)</sup> von 7. Solms<sup>4)</sup> weicht auch in seinen Angaben bezüglich der sklerotischen Einfassung ab, indem nach

<sup>1)</sup> Martius u. Eichler, Flora Brasiliensis. Bd. 47, S. 24 l. b. 1.

<sup>2)</sup> Herm. Graf zu Solms-Laubach, Ueber den Bau u. d. Entwickl. d. Ernährorg. parasit. Phanerog. Bot. Jahrb. Bd. VI. p. 530.

<sup>3)</sup> Hooker, On the structure and affinities of Bal. Linn. Transact. vol. XXII.

<sup>4)</sup> Solms, l. c. pag. 530.

in die ganze Gefässbündelzone von einer schmalen Steinzellen-  
schicht umgeben wird.

Zum genaueren Studium der einzelnen Elemente bedarf es  
einer stärkeren Vergrösserung. Der nach innen gelegene Holz-  
teil besteht aus dickwandigen Gefässen und dünnwandigen Holz-  
parenchymzellen, welche unregelmässig mit einander wechseln.  
Einige Gefässe zeigen an schräg getroffenen Schnittflächen netz-  
artige Verdickungen oder Zapfen und balkenartige Vorsprünge,  
die, von der verdickten Membran entspringend, in den Innen-  
raum hineinragen.

An die äusserste Grenze der Holzelemente setzt die Cam-  
biumzone an, in welcher eine besonders flache, übrigens nicht  
sehr hervortretende Zelllage die Initialschicht darstellt.

Nach aussen folgt der Bastteil, dessen dünnwandige Ele-  
mente fast durchweg eine ausgesprochen radiale Anordnung er-  
kennen lassen. Hier und da ist ein Zellkern sichtbar, der, von  
bedeutender Grösse, die ganze Breite der Zelle einnimmt. An-  
dere Zellen zeigen sehr kleine, der Wand anhaftende Körnchen,  
welche von Jod gelb gefärbt werden. Die einzelnen Elemente  
sind prismatisch, mit unregelmässig gebogenen Wandungen.  
Die meisten sind relativ inhaltsarm. Die übrigen, die paren-  
chymatischen Elemente, färben sich mit Pikrocarmin rosa, mit  
Morzjakjodlösung braungelb; sie gleichen in ihren Tinktionen  
den entsprechenden Elementen des Holzteils, jedoch ist der Ton  
etwas dunkler. Im Uebrigen lässt der Querschnitt eine anatomi-  
sche Differenzierung, wie sie bei normal gebauten Gefäss-  
bündeln hervortritt, nicht erkennen.

Die Gefässbündelscheide ist von dem umgebenden Grund-  
gewebe durch die regelmässige Aneinanderreihung ihrer Zellen,  
geringere Weite der Lumina, schwächeren Amylumgehalt und  
durch den Mangel an Interstitien ausgezeichnet.

Während die Rinde nicht mehr an Masse zunimmt, haben  
die Gefässbündel ein unbegrenztes Wachstum, welches von dem  
nach beiden Seiten hin offenen Cambium unterhalten wird.

Die sklerotischen Elemente finden sich in dem Grundgewebe  
in Form von Zellkomplexen und als isolierte Steinzellen. Er-  
stere umfassen entweder die Spitzen der Gefässbündel oder sie  
liegen in kleineren Gruppen in dem Grundgewebe zerstreut.  
Sie bilden den Festigungsapparat der Pflanzentelle und sind  
durch die mannigfaltigsten Uebergangsformen mit dem Paren-  
chym verbunden. Ihr Querschnitt ist bei dichter Vereinigung



scharf eckig, bei solchen, welche einzeln locker in Interzellularräumen liegen, rund. Die Wandstruktur ist im Allgemeinen die von stark verdickten Zellmembranen und zeigt die bei diesen vorkommenden mannigfachen Modifikationen: konzentrische Schichtung mit zahlreichen anastomosierenden Tüpfelkanälen und steinharte Consistenz. Ihr Inhalt ist entweder hellrosa gefärbt und führt Stärkekörner, wie bei den jungen, wenig verdickten und grossen Elementen, oder er ist dunkelbraun und ohne Amylum, wie bei den älteren, stärker verholzten und kleineren. Die Elemente der ersteren Art weisen auf ihre Entstehungsweise aus dem Parenchym hin und finden sich daher namentlich an der Seite, wo sie neuen Zuwachs aus demselben erhalten.

Das Grundgewebe ist reich an Stärkegehalt und in dem Alkoholmaterial hellrosa gefärbt. Nach der Peripherie zu verdicken die Zellen und verlieren ihre Stärkekörner. Die letzte Zellenlage zeigt die Eigenschaft einer Epidermis: sie ist einschichtig, Aussen- und Seitenwand sind stärker verdickt.

Nicht so einfach wie das Bild eines Querschnittes, gestaltet sich das eines Längsschnittes. Hält es schon wegen der zahlreich vorhandenen sklerotischen Elemente schwer, einen brauchbaren Längsschnitt zu erhalten, so bietet die Deutung der Strukturverhältnisse noch grössere Schwierigkeiten infolge der unregelmässigen Anordnung der Elemente des Gefässsystems.

Wir finden im Holzteil nur 2 Elemente vor, nämlich Gefässe und Holzparenchymzellen. Ihnen entsprechen im Bastteil Siebröhren und Bastparenchymzellen.

Die Gefässe sind von geringer Länge, in verschiedenster Weise zu regellos verketteten Reihen oder Gruppen zusammengefügt und mit netzartigen Verdickungsleisten versehen. Innerhalb der letzteren befindet sich an den stark geneigten Endflächen zum Zweck der Kommunikation eine grosse runde oder ovale Oeffnung. Im Uebrigen treten uns die nämlichen Eigenschaften entgegen wie bei den normalen Gefässen.

Die Anordnung der parenchymatischen Zellen des Holzteils ergibt sich aus der für die Gefässe angegebenen. Sie bilden zwischen diese eingeschobene Reihen oder Gruppen, welche in ihrer Gestalt schmale, lange Markstrahlen imitieren. Sie treten an Zahl gegen die Gefässe zurück, lassen einen feinkörnigen

otoplasmakörper mit einem grossen Zellkern erkennen und übeln jeglicher Membranverdickung.

Weniger deutlich ist der Aufbau des Bastteils, da man ine zarten Elemente wegen ihres hin und her gekrümmten ad verschlungenen Verlaufes fast nirgends in Continuität zu esicht bekommt. Dadurch, dass das Cambium in radialer ichtung Zellen erzeugt hat, aus denen die Siebröhren und arenchymzellen hervorgegangen sind, ist eine stockwerkartige nordnung der genannten Elemente zu stande gekommen. Die- elbe hat aber ihre Regelmässigkeit und Deutlichkeit dadurch ngebüsst, dass die Elemente verschiedener Stockwerke in un- egelmässiger Weise mit ihres Gleichen in Kommunikation ge- rten sind.

Das Gesagte findet natürlich auch seine Anwendung auf en Holzteil, wo die Anlage der Elemente auf der Innenseite r Initialschicht erfolgt.

Die Siebröhren<sup>1)</sup> sind auf ihren Endflächen sowohl wie auf en Seitenflächen, soweit sie an gleichnamige angrenzen, mit itterförmigen Siebplatten versehen, welche, eine einfache Reihe dldend, dicht zusammenstehen. Die Endflächen sind sehr stark neneigt und zwar gegen die Radialdurchschnittsebene gerichtet, o dass die Membranleisten sich auf tangentialen Längsschnitten n Profil präsentieren. Die Siebplatten selbst geben bei sehrarker Vergrösserung die runden polygonalen Tüpfel zu er- ennen. Den sonst so charakteristischen Inhalt lassen die Sieb-öhren gänzlich vermissen. Sie weisen nur zahlreiche, an denänden haftende, sehr kleine Körnchen auf, welche sich mit ad gelb färben.

Die Elemente des zweiten Bestandteils des Phloëms, des arenchyms, sind überall in Berührung mit den Siebröhren und ngieren demgemäss wahrscheinlich als Geleitzellen. Sie führen en Zellkern und protoplasmatischen Inhalt. Ersterer ist von usserordentlicher Grösse und nimmt die ganze Breite einer elle ein, letzterer ist sehr hell und feinkörnig und färbt sich n Anilinblau nur hell, nicht dunkel, wie es sonst der Fall ist.

Das Parenchym des Grundgewebes zeigt ausser seiner vor-riegend isodiametrischen Gestalt und seinem reichen Stärke-gehalt nichts Bemerkenswertes.

<sup>1)</sup> Eiehier hat nur das Vorhandensein von Siebröhren konstatiert, ohne ennen jedoch näher zu beschreiben oder sie in die Figur des Längsschnittes rtragen.



Die Sklerenchymelemente sind in ihren 2 Hauptformen treten, als kurze oder Steinzellen und als langgestreckte Sklerenchymfasern. Jene sind prismatisch, mit horizontal oder wenig schrägen Enden versehen und finden sich einzeln isoliert oder in Gruppen und Nestern vereinigt in dem Rindengewebe, andernteils begleiten sie in continuirlichem Zusammenhang die Aussenseite des Bastteils der Gefässbündel oder liegen zwischen denselben als Ausläufer des centralen Markes ein. In letzterem Falle leiten sie allmählig über zu der zwischengliedrigen Form, den Sklerenchymfasern. Dieselben setzen den Markcylinders zusammen, sind sehr lang gestreckt, spindelförmig stetig gegen die Enden abnehmendem Querdurchmesser. Innenraum ist eine ununterbrochene wenn auch zuweilen durch eine enge Höhlung, welche hin und wieder schon weit vor den spitzigen Enden aufhört.

Was endlich das Verhältniss der Gefässbündel von Haupt- und Seitenzweig anbetrifft, so wurde oben schon erwähnt, dass ihre Zahl eine wechselnde ist. Querschnitte durch verschiedene Rhizome ergeben folgende Verhältnisse:

Hauptzweig:	Seitenzweig:
7	5
8	5
8	6
8	7
9	5
10	7

Ferner ist zu konstatieren, dass die Gefässbündel des Seitenzweiges als Ausläufer der beiden seiner Peripherie anliegenden Gefässbündel des Hauptzweiges entspringen und nehmen nie schon in ihrer definitiven Anzahl ihren Ursprung sondern erreichen dieselbe erst durch successive Teilung einzelner. An der Uebergangsstelle findet eine Querverbindung der beiden Abzweigungen statt.

### Blüthenspross.

Während das Rhizom in der Anordnung der Gefässbündel ohne Weiteres die typische Struktur der Dikotyledonen erkennen lässt, erscheint der Blüthenspross auf den ersten Blick wie ein monokotyler Stamm gebaut. Ein Querschnitt durch die Rhizomrescenzaxe bietet uns folgendes Bild: Ein centraler Grundge-

ander ist von Gefässbündeln frei geblieben und als Mark unterscheidbar, an dieses grenzen zunächst wenige zu einem wohl geordnete Gefässbündel, und dann folgen nach aussen die übrigen Bündel in unregelmässiger, zerstreuter Anordnung. Ein solches Bild kommt nun dadurch zu stande, dass von jedem, am Blüthenstiele zugekehrten Gefässbündel des Rhizomzweiges ein Bündelstrang abgeht, der sich sofort bei seinem Eintritt in den Stamm in ein Netz von Strängen verzweigt. Diese Stränge verlaufen in dem Blüthenstängel selbst getrennt und parallel der Längsachse, eine Eigentümlichkeit des anatomischen Baues, welche an die abnormen Verhältnisse bei einigen Dikotyledonen, wie den *Nymphaeaceen*, *Gunneraceen* und *Primulaceen* erinnert (ebenso selbst gehen bekanntlich die Blattspurstränge nach ihrem Eintritt in den Stamm ebenfalls in ein nach allen Seiten unregelmässig verästeltes Bündelnetz über).

Die einzelnen Gefässbündel sind in den mittleren Lagen des Stieles kreisrund bis elliptisch. Zu 6 begrenzen sie, fast symmetrisch gestellt, das centrale Mark. Diesem Ring folgt ein zweiter, jedoch schon weniger regelmässig gebauter von 5–17 Gefässbündeln. Von hier an werden die letzteren zerstreut, zahlreicher und undeutlicher und strecken sich mehr und mehr in radialer Richtung. Sie erreichen im Ganzen ungefähr die Zahl 54.<sup>1)</sup>

Was die Lage von Holz- und Bastteil anbetrifft, so sind die Gefässbündel in normaler Weise orientiert. In ihrer Zusammensetzung zeigen sie, wie uns ein Längsschnitt lehrt, wesentliche Übereinstimmung mit denjenigen des Rhizoms und unterscheiden sich von diesen nur durch eine bedeutende Längsstreckung der Elemente. Letzterer Umstand hat zur Folge, dass der Bastteil weniger gekrümmt erscheint und die netzförmigen Wandverdickungen der Holzgefässe eine Dehnung in die Längsrichtung erfahren haben, wodurch bei oberflächlicher Betrachtung in den Zellen das Aussehen von Spiralgefässen erhalten.

Die Abgrenzung der Gefässbündel geschieht dadurch, dass zwischen den benachbarten Grundgewebe in 5–7 Lagen konzentrisch angeordnet, wobei die Weite der Lumina und der Stärkegehalt abnimmt und die Interzellularräume schwinden. Von 2, die

<sup>1)</sup> Eichler u. Martinus, *Flora Brasiliensis*, Bd. 47, S. 28 II a. Eichler (die Zahl d. Gef. nur auf 12–20 an).



Gefässbündelstränge an der Aussen- und Innenseite begleiten Sklerenchymschichten, wie sie Eichler<sup>1)</sup> angiebt, konnte nichts bemerken.

Das Grundgewebe besteht aus relativ grossen, polygonal dickwandigen Zellen, welche einen mächtigen Zellkern und reichen Amylumgehalt aufweisen. Vereinzelte Zellen sind ausgezeichnet durch punktförmige zuweilen netzartige Tüpfel der etwas verholzten Wände. Sie scheinen in die sklerotischen Zellen überzugehen, welche sonst nur sehr spärlich sich finden. Hier und da sieht man auch noch einige mit gelbbrauner Masse angefüllte Elemente in dem Parenchym zerstreut. Die Struktur der äusseren Zelllagen des Grundgewebes ist wie beim Rhizom; die letzte, die Epidermis, ist zersprengt und zerissen und daher undeutlich.

### Blüthenkopf.

Betreffs des anatomischen Baues des Blüthenkopfes stimmen meine Beobachtungen im Wesentlichen mit denjenigen von Eichler<sup>2)</sup> überein. Das isodiametrische, stärkehaltige Parenchym entbehrt der sklerenchymatischen Verdickungen. In jedem Gefässbündel, eine centrale Zone wiederum freilassend, nehmen bei ihrem Eintritt eine baumartige Verzweigung an: die Hauptäste verlaufen nach der Spitze und entsenden seitlich sowie an ihren Enden Nebenäste, welche sich nach allen Richtungen verzweigen, um unter der Oberfläche ein Netz zu bilden. Von diesem aus geht nach jedem Stützblatt und nach jeder weiblichen Blüthe je ein Gefässbündel ab, während die männliche Blüthe für ihre 3 Staubgefässe 3 solcher erhält.

### Männliche Blüthe.

Ueber die Anatomie der männlichen Blüthe haben meine Untersuchungen im Allgemeinen wenig Neues ergeben und es daher vornehmlich eine Bestätigung der von Eichler<sup>3)</sup> konstatierten Thatsachen. Das jüngste charakteristische Entwi-

<sup>1)</sup> Eichler, l. c. S. 28 II a. „Utroque latere, antico et postico, a sclerenchymatico concomitantur.“ Sollte nicht vielleicht diese, sowie die S. 13 Anmerk. 1 angegebene Abweichung auf eine Verschiedenheit der Species bei Eichler und dem Verfasser hindeuten?

<sup>2)</sup> Eichler, l. c. S. 29 b.

<sup>3)</sup> Eichler, l. c. S. 30 III.

gestadium zeigt die keulenförmige, aus der Blütenaxe als Gewebshöcker hervortretende Staubblattanlage, welche sich in einen oberen stärkeren Teil, die Anthere, und einen unteren schwächeren, das Filament, differenziert hat. Mit ihr von derselben Unterlage getragen, so dass sie mit ihr verwachsen erscheint, erhebt sich die Corolla, deren kolbenförmig verdickte Lippen jedoch frei sind und einander nur berühren. Im Gegensatz hierzu sind die Antheren mit einander zu einem Organ verschmolzen. Die folgenden Entwicklungsphasen, welche sich durch weiteres Wachsthum, Differenzierung der Gewebe, Bildung der Pollenfächer mit den Urmutterzellen des Pollens und endlich Entstehung der letzteren durch die Tetradenbildung charakterisieren, bieten nichts Eigentümliches. Ich wende mich daher zur Beschreibung der männlichen Blüthe. Eine vollständig reife stand mir allerdings nicht zur Verfügung, eine Untersuchung des Pollen, sowie eine Ermittlung der Art und Weise des Oeffnens der Anthere war daher nicht möglich. Indessen gab das vorhandene Material genügenden Aufschluss über die wichtigsten anatomischen Merkmale.

Die 3 Staubfäden, welche an der Basis sowohl untereinander als auch mit der Corolla verwachsen erscheinen, tragen die fächerigen zu einem einzigen Gebilde verschmolzenen Antheren. Die 9 Fächer<sup>1)</sup> dieses Köpfchens sind in zwei Kreisen angeordnet, einem inneren und einem äusseren. Ersterer besteht aus 3 engen aber langen Höhlungen in symmetrischer Verteilung. Letzterer enthält deren 6, welche weiter und kürzer, paarweise einander genähert und von den benachbarten durch eine breitere Scheidewand getrennt sind. Der Aussenrand ist ungekerbt und zwar an der Verwachsungsstelle je zweier Antheren am tiefsten. Nähte sowohl, wie ein gemeinsames Conduktiv fehlen, weshalb ich darauf verzichten musste, den Mechanismus beim Aufspringen der Anthere zu ermitteln. Eichler<sup>2)</sup> ist an, dass die Scheidewände obliterieren, wodurch der Pollen in eine einzige centrale Höhlung entleert und von hier aus durch klappenartiges Aufspringen der äusseren Grenzwände ins Freie befördert wird. Ich meinerseits glaube diese Angaben bestätigen zu können, da ich bei den meisten Präparaten die äusseren Scheidewände zerstört, die äusseren an der Basis los-

<sup>1)</sup> Hooker gibt die Zahl der Fächer auf 12 an, welche bei der Reife zusammenfliessen. Hooker, *fl. Transact. Linn. Soc.* XXII. 31.

<sup>2)</sup> Eichler, *Flora Brasiliensis*, Bd. 47, S. 31 III.



gelöst fand. Zum Schluss sei noch eines Gebildes erwähnt welches sich am Grunde der Staubfadensäule als eine kegelförmige Hervorragung des Rezeptakulums kenntlich macht. Eichler<sup>1)</sup> hat dasselbe auch nur in diesem Sinne gedeutet, während Hooker<sup>2)</sup> es als ein Rudiment des abortierten Gynaeceums ansieht.

### Weibliche Blüte (Fig. II—V).

Zu einem günstigeren Resultate führten die Untersuchungen über die Anatomie des Gynaeceums. Es gelang hier an einer Reihe von Präparaten die wichtigsten Phasen der Entwicklung von der ersten Anlage bis zur Ausbildung der reifen Samenanlage festzustellen und so die hierüber vorhandenen spärlichen Angaben wesentlich zu vervollständigen. Die weiblichen Blüten treten in ihrer jüngsten Anlage aus der Blütenaxe als Zellgewebshöcker hervor, von denen 2 gegenüberstehende Carpellblätter ihren Ursprung nehmen. Die Spitzen derselben wachsen zu cylindrischen Fortsätzen, den Griffeln aus. An der Basis zwischen diesen beiden Anlagen befindet sich eine offene breite Spalte, mittelst deren die Fruchtknotenhöhle mit der äusseren Luft kommuniziert. Im Grunde der Fruchtknotenhöhle erhebt sich mit breiter Basis, das Lumen nach und nach ausfüllend und mit den Wandungen desselben verwachsend, die atropische Samenanlage, an der man eine centrale und eine mehrschichtige, peripherische Zellreihe unterscheiden kann. Die an der Scheitel gelegene Zelle der ersteren wird zur Embryosackmutterzelle und giebt durch zweimalige Teilung 2 Tochterzellen nach unten ab. Von diesen wächst die unterste zum primären Embryosack heran und verdrängt die beiden oberen, welche die in der Fig. II wiedergegebene „Kappe“ liefern. Auch die peripheren Zelllagen des Nuzellus erfahren eine Reduktion bzw. Obliteration, und nur am Scheitel bleibt eine als „Nuzellarpolster“ bezeichnete Zellgruppe erhalten. Mittlerweile hat sich auch die Spalte zwischen den beiden Griffeln geschlossen, und in den letzteren ist jetzt der Griffelkanal deutlich sichtbar.

Die Ausbildung des sekundären Embryosackkernes, verbunden mit der Anlage des Eiapparats\* und der Gegenfussleite verläuft in normaler Weise. Es treten 8 Kerne auf als Resultat

<sup>1)</sup> Eichler, Flora Brasiliensis Bd. 47 S. 31 III.

<sup>2)</sup> Hooker, fil., Transact. Linn. Soc. XXII, 31.

es dreimaligen Kernteilungsvorganges.<sup>1)</sup> Das letzte Teilungsstadium gelang mir an dem Alkoholmaterial in fixiertem Zustande zu Gesicht bekommen. Es zeigte die 4 Kerne in der um der Kernspindel zu je 2 auf den Scheitel und die Basis des Embryosacks verteilt (vergl. Fig. III).

In dem reifen Embryosack finden wir 2 Synergiden und 1 Ei, wie 3 Antipoden und den durch Verschmelzung von 2 Kernen entstandenen Embryosackkern (Fig. IV). Letzterer war häufig grösserer Zahl bis zu 4 vorhanden, welche in dem Protoplasmasatz eingebettet lagen. Der gleiche abnorme Fall kommt auch nach Strasburger<sup>2)</sup> bei den *Orchideen*, sowie nach Johow<sup>3)</sup> bei manchen chlorophyllfreien Humusbewohnern der Tropen vor. Eichler<sup>4)</sup> erwähnt nichts von Antipoden; auch beschränken sich seine Untersuchungen nur auf die reife weibliche Blüthe und die Frucht.

Das Ovulum wird der Hauptmasse nach aus langgestreckten, zartwandigen prismatischen Zellen gebildet, welche nach unten plötzlich in ein Gewebe von konzentrisch geordneten, übergestreckten Zellen übergeht, wodurch das Ovulum hier eine scharfe Abgrenzung erfährt, die mit der Chalaza bei anderen Pflanzen zu vergleichen ist. Nach oben gehen die gestreckten Zellen in kleine, isodiametrisch werdende Zellen über. Ein Integument ist nicht vorhanden.

Das nächste Entwicklungsstadium zeigt uns die befruchtete Eizelle, welche durch ihre membranöse Abgrenzung und ihren stark lichtbrechenden Inhalt in dem mit Protoplasma angefüllten Embryosack scharf markirt ist.

Die Endospermibildung erfolgt durch reguläre Zelltheilung. In den frühesten aufgefundenen Stadien mit nur wenigen Endospermzellen liessen noch die Reihenfolge der zuerst entstandenen Scheidewände erkennen. Mit der Zunahme der Endospermibildung geht die Vergrösserung des Embryosackraumes Hand in Hand; gleichzeitig werden die peripheren Zellschichten des Ovariums so zusammengequetscht, dass sie im reifen Samen nur

<sup>1)</sup> Strasburger, Archiv f. mikr. Anat. XXI. Bd. u. separat: Ueber den Teilungsvorgang d. Zellk. pag. 20.

<sup>2)</sup> Strasburger, Neue Beobachtungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerog. 1884, p. 234.

<sup>3)</sup> Johow, Die chlorophyllfreien Humusbewohner West-Indiens. Pringsh. Arch. f. wissenschaftl. Bot. Bd. XVI, Heft 3, S. 443.

<sup>4)</sup> Eichler, Flora Brasiliensis, Bd. 47, S. 32 IV.



noch undeutlich unterscheidbar sind. Die beiden Zellschichten der Fruchtknotenwand vergrössern sich und füllen sich mit einer rothbraunen Substanz, wie wir sie auch in der Rindenschicht der vegetativen Organe konstatiert haben. Während aber die Wandungen der äussersten tafelförmigen Zelllage sich nur wenig verdicken, nehmen diejenigen der inneren, würfelförmigen mit Ausnahme der an erstere angrenzenden Wand eine sklerenchymatische Beschaffenheit an. Das Endosperm ist zart und dünnwandig, seine Zellen sind reichlich mit Stärke ausgestattet.

Wie sich die embryonale Entwicklung eines jeden Organismus durch alle Generationen hindurch am unabhängigsten vollziehen kann, weil am meisten geschützt gegen äussere Einwirkungen, so wird sich auch bei den typischen Parasitenformen, wie sie in der Familie der *Balanophoreen* u. a. in die Erscheinung treten, eine ganz charakteristische Embryoentwicklung geltend machen, welche sich einestheils in einer fast mikroskopischen Kleinheit des Samens, andernteils in dem Mangel jeder Differenzierung des Embryos äussert. Solche reducierte Verhältnisse finden wir daher auch bei der *Helosis* vor: die Gliederung des Embryos beschränkt sich hier auf einen Embryoträger, den Suspensor und eine Embryokugel. Ersterer besteht aus einer einfachen Reihe von 2 Zellen und haftet an der Innenwand des Embryosacks, letztere ebenfalls aus einer geringen Anzahl von Zellen, welche feinkörniges, dichtes Protoplasma und einen deutlichen, grossen Zellkern führen. Die Configuration der Zellwände, soweit dieselbe mit genügender Sicherheit festzustellen war, ist aus Fig. V ersichtlich.

(Schluss folgt.)

### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

349. Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen. XXII. Band. 1. und 2. Heft. Brünn, 1885.
350. Brünn. Naturforschender Verein. Bericht der meteorologischen Commission über die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1883. Brünn, 1885.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdrucker (F. Huber) in Regensburg.

# FLORA.

69. Jahrgang.

25. Regensburg, 1. September

1886.

**Inhalt.** O. Bachmann: Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare. (Mit Tafel VII bis X.) — E. Zimmermann: Beitrag zur Kenntnis der Anatomie der „*Helosis guyanensis*“. (Schluss.)  
**Uinge.** Tafel VII bis X.

## Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare.

Von **Otto Bachmann.**

(Mit Tafel VII bis X.)

Radikofer fand an den Blättern mehrerer Arten der Gattung *Croton*: *Croton migrans* Casar. und *Cr. buxifolius* Müll. eine eigentümliche Behaarung.<sup>1)</sup> Während die Oberseite der Blätter mit gewöhnlichen Sternhaaren besetzt ist, finden sich an der Unterseite Schildhaare von ganz charakteristischer Struktur. In dem Schilde des Haares befindet sich noch eine centrale Gruppe von Zellen, die ziemlich klein sind, und in ihrer Gesamtheit ein rosettenartiges Aussehen aufweisen, und so eine Verpelung des Schildes verursachen.

Da Radikofer auch noch in den Familien der *Capparis*-, *Maleaceen*, (*Bombaceen*) und *Loganiaceen* bemerkenswerte Eigentümlichkeit in der Struktur der Schildhaare beobachtet<sup>1)</sup> Eichler bei Einreihung von *Capparis longifolia* Sw. in die Gattung *Breyniastrum* den Bau der Schildhaare verwertet hat<sup>1)</sup>, unternahm ich es, auf Veranlassung meines hochverehrten

<sup>1)</sup> Radikofer, Ueber einige *Capparis*-Arten. Sitzungsberichte der kgl. Akademie der Wissenschaften. Bd. XIV. Heft 1. Febr. 1884. S. 166.



Lehrers Herrn Professor Dr. Radlkofer zu untersuchen, in weit sich der Bau der Schildhaare (Schülferchen, *lepidos*) systematisch wertvoll erweist.

Das untersuchte Material stammt aus dem Herbarium *gium Monacense*.

Bei Auffindung der Schildhaare unterstützten mich teils persönlichen Mitteilungen des Herrn Professor Dr. Radlkofer und des Herrn Dr. Schultes, teils die Angaben in Benth und Hooker's „*Genera plantarum*“, in Endlicher's „*Genera plantarum*“, de Bary's „*Vergleichender Anatomie der Vegetationsorgane*“ und Baillon's „*Histoire des plantes*“.

Als die gewöhnlichste Form der Schildhaare kann die bezeichnet werden, deren Schildzellen alle schmalkeilförmig, vom Centrum bis zur Peripherie reichend, und zu einer einzigen Fläche verbunden sind, sei ein deutlicher Stiel vorhanden oder nicht.

Modifikationen dieser gewissermassen als Normaltypus betrachtenden Form werden dadurch veranlasst, dass sich Schildzellen im Centrum kegelartig emporziehen, eine beckenartige Gestalt des Schildes bewirken, durch Zellwände nach verschiedenen Richtungen geteilt sind, oder dadurch, dass das Schildcentrum eine besondere Ausbildung erfahren hat. Strahlencellen können sich nemlich statt in einem Mittelpunkte an einer Mittellinie treffen, oder sie können in radiärer Richtung verdoppelt sein, indem Centrumsstrahlen nicht bis zum Rande und Randstrahlen nicht bis zum Centrum reichen. Unter diesen Formen können wiederum solche auftreten, bei denen die Centrumszellen eine von den Strahlencellen verschiedene Gestalt haben. Oft wird das Centrum durch eine Zelle gebildet, die dem Schilde aufsitzt, und mehr oder weniger kurz bis lang gestreckt sein kann. Diese Form bildet so zu sagen den Uebergang zu denjenigen mehrflächigen Formen, die Endglieder dadurch ausgezeichnet sind, dass der Schild durch eine centrale, schülferchenartige Zelllage auf seiner Oberseite verdoppelt ist. Erstrecken sich die Stielzellen etwas in die Fläche, so ist der Uebergang gegeben zu Formen, deren Schild durch eine centrale Zelllage an seiner Unterseite verdoppelt ist. Die zellreichsten Formen entstehen dadurch, dass der Schild ganz oder zum grössten Teile aus mehreren Zellschichten besteht. Im Gegensatz dazu stehen jene Schildhaare, deren Schild nur zweizellig ist. Bei einem zum Sternhaar neigenden Ge-

der Schild sogar einzellig. Endlich mag noch erwähnt sein, es durch besondere Anordnung von Epidermiszellen schülferenartige Zellbildungen auftreten, die sich vielleicht als Scheinschildhaare bezeichnen lassen.

Bei bestimmten Arten und innerhalb gewisser Gattungskreise kommen mancherlei Uebergänge vor vom einfachen Haare bis zum Stern- und Schildhaare. Diese Uebergänge wurden bei *Croton*, wovon ich alles mir zugängliche Herbarmaterial untersuchte, eingehend verfolgt. Der Gattung *Croton* schliessen sich in vorliegender Abhandlung die übrigen *Euphorbiaceen* an. Die weitere Reihenfolge hält sich im Allgemeinen an die Familienanordnung Bentham und Hooker's.

### Euphorbiaceen.

#### a. *Croton*.

Wie schon erwähnt, wurden an den Haaren dieser Gattung die Uebergänge zwischen Schild- und Sternhaar bis zum einfachen Haar des Näheren verfolgt.

Neben diesen speziellen Betrachtungen der Haargebilde wurde auch auf die übrige Anatomie des Blattes Rücksicht genommen, die hin und wieder ein Verhalten von grossem Interesse aufwies.

In der Kette der Uebergänge vom einfachen Haare zum Schildhaare bilden die Sternhaare gewissermassen die Verbindungstypen, und unter diesen wiederum treten besondere Formen auf, nach der einen oder anderen Grenze hin.

Geht man vom einfachen Haare aus, so findet man es bei *Croton* meist dickwandig und in die Epidermis eingesenkt, deren Zellen an der Einsenkungsstelle etwas emporgewölbt sind. An das einfache Haar reiht sich diejenige Form von Sternhaaren an, deren Strahlen sich nicht in einen Stiel vereinigen, sondern bei denen dieselben zu wenigen bis vielen direkt in die Epidermis eingebettet und nach aufwärts gerichtet sind. In der Reihe fortschreitend kommt man auf Formen, bei denen die Strahlen von einem mehr oder weniger langen Stiele aus einzeln nach aufwärts streben, also noch gänzlich unverbunden sind. Die Fortsetzung bilden Haare, deren Strahlen am unteren Ende zu einem Stiele verwachsen sind, von dem aus sie sich gabelartig emporziehen, und sich dann erst in einer Ebene vertheilen, also so zu sagen an ihrem Ausgangspunkte ein Posta-



ment bilden. Eine weitere Form von Sternhaaren ist dadurch bedingt, dass die Strahlen nicht in einer Ebene liegen. Die verschiedene Lage kann entweder nur einzelne Strahlen betreffen, oder sie gewinnt eine gewisse Regelmässigkeit, indem die Strahlen in Schichten oder Stockwerken gleichsam um eine Hauptaxe übereinander liegen. Ist zwischen den einzelnen Schichten ein beträchtlicher Zwischenraum so erhält man als Schlussglied dieser Uebergangsreihe ein geradezu tannenbaumartiges Gebilde, ein sogenanntes Candelaberhaar. S. Tafel VII Fig. 1.

Bei allen bis jetzt erwähnten Formen sind die Strahlen getrennt.

Mit der Verwachsung derselben beginnen die Uebergänge vom Sternhaare zum Schildhaare. Es ist unmöglich, eine in dem Wesen der Schildhaare selbst gelegene Grenze zwischen beiden aufzustellen. Eine solche ist vielmehr nur nach Massverhältnissen festzustellen.

Als Schildhaare werden daher hier alle jene Formen bezeichnet, deren Strahlen von der Basis aus mindestens bis zur Hälfte ihrer Länge mit einander verwachsen sind.

Das Uebergangsbestreben kommt neben der verschiedenen Strahlenverwachsung noch durch ein zweites Moment zum Ausdrucke. Professor Radlkofer hat, wie schon in der Einleitung erwähnt, eine Art Verdoppelung des Schildhaares gefunden<sup>1)</sup> indem sich unter dem eigentlichen Schildhaare noch eine centrale Lage kleiner Zellen findet. Diese Verdoppelung mag als unteres Schülferchen bezeichnet werden. Dasselbe ist nun nicht bloß den eigentlichen Schildhaaren eigen, sondern tritt auch bei Uebergangsformen auf. S. Tafel VII Fig. 3 u. 5. Hierbei ist aber zu bemerken, dass sich sehr oft bei einem von der Fläche gesehenen Schildhaare ein analoges Gebilde zeigt, während der Längsdurchschnitt lehrt, dass die Erscheinung lediglich dadurch entsteht, dass Stielzellen sich unter dem Schildhaare hinziehen.

Bei Sternhaaren wie Schildhaaren ragt hin und wieder aus der Mitte des Schildes senkrecht zu demselben ein Strahl, der als Spitzenstrahl bezeichnet werden möge. Derselbe kann in Bezug auf die Länge oft sehr reduziert sein, so dass er als mehr oder weniger kugelige Zelle auftritt. S. Tafel VII Fig. 2 u. 4 und Tafel IX Fig. 15.

<sup>1)</sup> Sitzungsberichte der kgl. bayr. Akademie der Wissenschaften Bd. XIV. Heft 1. Febr. 1894. Separatabdruck S. 166.

Nachdem die Struktur der Strahlen, beziehungsweise des Hildes in allgemeinen Zügen besprochen worden ist, sei Einiges über die Anheftung der Haare bei *Croton* gesagt.

Die Sternhaare wie Schülferchen sind entweder gestielt, oder auf der Epidermis aufsitzend, oder in die Epidermis eingesenkt. Bei den gestielten Haaren ziehen sich in der Regel die Epidermiszellen am Stiele hinauf. Bei den eingesenkten ist die Epidermis meist muldenartig vertieft. Gleichgültig, ob die Haare auf dem Mesophylltheile des Blattes aufsitzend oder eingesenkt sind, auf den Nerven sind sie fast regelmässig lang gestielt. Ausserdem hängt die verschiedene Entwicklung des Stieles natürlich von der Dichte der Behaarung ab.

Sind diese Verhältnisse auch im Allgemeinen wenig wichtiger Natur, so verdienen doch die eingesenkten Formen gewisser Stern- beziehungsweise Schildhaare etwas eingehendere Betrachtung.

Die Art der Einsenkung kann eine sehr verschiedenartige sein.

Die erste Stufe, so zu sagen, entsteht dadurch, dass sklerenchymatisch verdickte Haarzellen die eigentlichen Epidermiszellen ersetzen und bis zum Mesophyll reichen, wobei die Haare noch als reine Epidermoidalgebilde — Trichome — aufgefasst werden können.

Ein zweiter Fall besteht darin, dass die sklerenchymatischen Zellen bis zur gegenüberliegenden Epidermis reichen, also das ganze Mesophyll durchziehen, sich an ihrem Ende wurzelartig ausbreiten und so gleichsam einen Haarfuss mit verzweigter Basis bilden. S. Tafel VII Fig. 2.

Sind Ober- und Unterseite des Blattes mit Haaren besetzt, geht der sklerenchymatische Haarfuss entweder bloss von einer, meist oberen Seite, in das Mesophyll, was den zweitbeschriebenen Fall darstellt, oder von beiden Seiten. Durch letzteres Verhältniss wird ein dritter und vierter Fall bedingt.

Der dritte Fall entsteht dann, wenn von zwei an Blattober- und Unterseite ungefähr einander gegenüberliegenden Haaren sklerenchymatische Haarfüsse in der Weise ins Mesophyll gehen, dass diese sich gegenseitig ausweichen und einzeln wurzelartig endigen.

Der vierte Fall endlich tritt dann auf, wenn von zwei an Blattober- und Unterseite einander gegenüberliegenden Haaren die sklerenchymatischen Haarfüsse sich so in das Mesophyll



erstrecken, dass sie sich vereinigen und so eine sklerenchymatische Verbindungssäule der beiden gegenüberliegenden H. bilden.

Bei typischen Schildhaaren wurde meist nur die erste S. der Einsenkung d. h. bis zum Mesophyll beobachtet.

Die Gebilde mit tief eingesenkten Flüssen erscheinen geeignet eine Veränderung der heutigen Definition der Trichome<sup>1)</sup> beizuführen.

Bei der Gattung *Croton* kommen im Blatte auch charakteristische Sekretzellen vor.

Als Haare erscheinen dieselben bei den mit den sklerenchymatischen Elementen versehenen *Croton*arten. Es sind drüsenartige Gebilde, meist in der unteren Epidermis, welche aus einer Zelle bestehen, die nicht genau in der Mitte eingeschnürt ist. Dadurch entstehen so zu sagen zwei kugelige Teile ein grösserer und kleinerer. Mit dem kleineren Teile sitzt die Sekretzelle in der Epidermis, während der grössere über dieselbe frei hinausragt.

Bei anderen Arten der Gattung *Croton* finden sich Epidermiszellen als Sekretzellen entwickelt; diese haben runder Gestalt.

Ferner treten längliche Sekretzellen von beträchtlicher Grösse im Blattgewebe auf, mit einem Teile ihrer Membran an der Epidermis reichend, die sich an dieser Stelle muldenartig vertieft und durch die Sekretzellenwandung ersetzt wird.

Auch vollständig runde Sekretzellen kommen im Blattgewebe und in den Blattnerven vor.

Endlich ist das Auftreten von Kristalldrüsen noch zu erwähnen. Dieselben bestehen aus oxalsaurem Kalke und haben verschiedene Grösse. Die kleineren liegen gewöhnlich an der Grenze zwischen Pallisaden- und Schwammgewebe oder in demselben zerstreut, ferner oft massenhaft im Hauptnerv. Eine bedeutende Grösse erreichen sie im Blattgewebe, besonders im Pallisadengewebe. Immer sind sie aber in Zellen eingeschlossen, die von den Blattgewebezellen durch ihre Grösse abweichen. Einzelne Kristalle wurden nicht beobachtet.

Bei einigen *Croton*arten tritt annähernd centrischer Bau des Blattes auf.

<sup>1)</sup> de Bary, Vergl. Anatomie d. Vegetationsorgane, S. 61–62. — Wernner, Elemente d. Anatomie u. Physiologie d. Pflanzen, S. 83. — Sachs, Lehrbuch, S. 164.

Entweder hat das Schwammgewebe pallisadenartige Ausdehnung, wie bei *Croton antisiphiliticus*  $\alpha$ . *mollis* Müll., *Cr. subvillosus* Müll., *Cr. timandroides* Müll., oder das Pallisadengewebe ganz zurückgedrängt, z. B. bei *Croton lucidus* Sw.

Nach diesen Betrachtungen über den Bau der Haare eines Blattes und über die Anatomie des Blattes andernteils lasse ich eine Uebersicht der untersuchten Arten der Gattung *Croton* folgen, nach dem Baue ihrer Haare geordnet.

Dabei ist noch zu erwähnen, dass auf dem Blatte einer Art oft verschiedene Haarformen auftreten können, dass sich z. B. auf der Oberseite Schildhaare finden, während auf der Unterseite Sternhaare vorkommen, oder einfache Haare zwischen Sternhaaren u. s. w.

#### 1) Einfache Haare besitzen:

*Croton Klotschianus*  $\alpha$ . *latifolius* Müll. u.  $\gamma$ . *digitalis* Müll., — *Cr. celtidifolius* Baill., — *Cr. lobatus*,  $\eta$ . *genuinus* u.  $\beta$ . *gracilis* Müll., — *Cr. Lundianus*  $\eta$ . *grandifolius*,  $\alpha$ . *Hilverii*  $\lambda$ . *mollis* Müll., — *Cr. chamaedrifolius* Griseb., — *Cr. ciliato-glandulosus* Orteg., — *Cr. gracilis*  $\beta$ . *genuinus* Müll., — *Cr. fruticulosus* Torr., — *Cr. floribundus* Spreng., — *Cr. exuberans* Müll., — *Cr. compressus* Lam., — *Cr. candelatus* Müll., — *Cr. lobatus* Linn., — *Cr. Paulinus* Müll., — *Cr. pulegioides* Baill., — *Cr. pungens*  $\alpha$ . *genuinus* Müll., — *Cr. stipulaceus* Kunth., — *Cr. tenellus* Müll., — *Cr. Urucuranus* Baill., — *Cr. virgultosus* Mart. Müll., — *Cr. Xalapensis* Kunth., — *Cr. antisiphiliticus*  $\alpha$ . *mollis* u.  $\eta$ . *genuinus* Müll. — *Cr. palamostigmus* Klotsch., — *Cr. Cajucaris* Benth., — *Cr. glandulosus*  $\beta$ . *Martii* Müll., — *Cr. Panamensis* Müll.

#### 2. Sternhaare,

deren Strahlen aufwärts gerichtet, ohne Stiel in die hügelartig emporgewölbte Epidermis eingesenkt sind:

*Cr. humilis* L. Sw., — *Cr. lachnocladus* Müll., — *Cr. lobatus* Maillot Müll., — *Cr. betulinus* Nohl., — *Cr. morifolius*  $\beta$ . *obtusifolius* Müll., — *Cr. antisiphiliticus*  $\alpha$ . *mollis* u.  $\zeta$ . *genuinus* Müll., — *Cr. chamaedrifolius* Griseb., — *Cr. gracilis*  $\beta$ . *genuinus* Müll., — *Cr. glandulosus* Wild., — *Cr. fruticulosus* Torr., — *Cr. glandulosus* *cardioides*  $\epsilon$ . *genuinus*,  $\epsilon$ . *subincanus*  $\alpha$ . *hirsutus* Müll., — *Cr. exuberans* Müll., — *Cr. desectorum* Müll., — *Cr. corchoropsis* Baill., — *Cr. origanifolius*  $\beta$ . *genuinus* Müll., — *Cr. palamostigmus* Klotsch., — *Cr. pallidus* Müll., — *Cr. Panamensis* Müll., — *Cr. Paulinus*



Müll., — *Cr. pulegioides* Baill., — *Cr. tenellus* Müll., — *Cr. canus* Baill., — *Cr. Wulschlaegelianus* Müll., — *Cr. Xalap* Kunth.

b) Sternhaare, deren Strahlen in einer Ebene liegen, an ihrem Ausgangspunkte ein Postament bildend, und mit Spitzen versehen sind.

*Cr. incertus* Müll., — *Cr. Lundianus* γ. *grandifolius* x. *H. l. mollis* β. *major* Müll., — *Cr. asperinus* Benth., — *Cr. la* η. *genuinus* Müll., — *Cr. agarius* Müll., — *Cr. aromaticus* Linn. *Cr. antisiphiliticus* α. *mollis* Müll., — *Cr. glandulosus* β. *M. η. scordoides* ε. *genuinus* ι. *subincanus* Müll., — *Cr. glandulosus* W — *Cr. dichotomus* Wild., — *Cr. desectorum* Müll., — *Cr. exube* Müll., — *Cr. Tiglium* Linn., — *Cr. Paraensis* Müll., — *Cr. po* folius α. *genuinus* Müll., — *Cr. Pohlianus* Müll., — *Cr. refr* Müll., — *Cr. ricularis* Müll., — *Cr. pungens* α. *genuinus* Müll. *Cr. Rudolphianus* Müll., — *Cr. Schultesii* Müll., — *Cr. sclero* γ. *rufidulus* Müll., — *Cr. sincorensis* Mart., — *Cr. timandri* Müll., — *Br. tridentalis* Martius sched. Müll., — *Cr. Vauthier* Baill., — *Cr. vepretorum* Müll., — *Cr. velutinus* Baill., — *Cr. gullosus* Mart. Müll., — *Cr. Wulschlaegelianus* Müll., — *Cr. gl* sus Müll., — *Cr. chamaedrifolius* Griseb., — *Cr. ciliato-glandu* Orteg., — *Cr. subacutus* Müll., — *Cr. gracilis* β. *genuinus* M — *Cr. subvillosus* Müll., — *Cr. ovatifolius* α. *genuinus* Müll.

c) Sternhaare wie b, aber ohne Spitzenstrahl.

*Cr. Betulaster* Müll., — *Cr. urticaefolius* β. *intermedius* M — *Cr. Wilson* Griseb., — *Cr. strigosus* Spreng.

d) Sternhaare, deren Strahlen in verschiedenen Ebenen liegen, in buscheliger, kugeligter Anordnung, und Uebergang zum delaberhaare zeigend.

*Cr. heterophyllus* Müll., — *Cr. lachnocladus* Müll., — *Cr. folius* β. *obtusifolius* Müll., — *Cr. Benthamianus* Müll., — *Cr. linus* Nohl., — *Cr. Bilbergianus* Müll., — *Cr. Cajucaris* Be — *Cr. celtidifolius* Baill., — *Cr. cerino-dentatus* Martii Müll., *Cr. chaetocalyx* Müll., — *Cr. graewifolius* Müll., — *Cr. fruticu* Torr., — *Cr. Frionis* Müll., — *Cr. eremophilus* Müll., — *Cr. vens* α. *balsamiferus* β. *rigidus* ε. *pallidus* γ. *mucronatus* δ. *genu* Müll., — *Cr. comosus* β. *major* Müll., — *Cr. laevifolius* Bl., — *Cr. candatus* Müll., — *Cr. crenulatus* Bojer., — *Cr. mauritianus* L.

*Cr. oblongifolius* Roxb., — *Cr. punctatus* Siebold., — *Cr. syl-  
ticus* Hochst., — *Cr. oxyphyllus* Müll., — *Cr. Panamensis* Müll.,  
— *Cr. Pohlmanii* Müll., — *Cr. rhamnifolius*  $\delta$ . Casarettoanus  $\gamma$ . Mo-  
abensis Müll., — *Cr. semivestitus* Müll., — *Cr. stipulaceus* Kunth,  
*Cr. Urucuramus* Baill., — *Cr. Xalapensis* Kunth, — *Cr. corylifolius*  
Müll., — *Cr. tiliaefolius* Sieb.

#### e) Candelaberhaare.

*Cr. longinervius*  $\beta$ . *minor* Müll., — *Cr. linearis* Jacq., — *Cr.  
mens*  $\alpha$ . *pallidus*  $\gamma$ . *mucronatus*  $\delta$ . *geminus* Müll., — *Cr. origani-  
folius*  $\beta$ . *geminus* Müll., — *Cr. Sagraeanus* Müll., — *Cr. Wagneri*  
Müll., — *Cr. pallidus* Müll.

#### f) Sternhaare, welche die oben besprochenen Modifikationen der sklerenchymatischen Einsenkung zeigen.

*Cr. longinervius*  $\beta$ . *minor* Müll., — *Cr. Lindheimeri* E. Gr. (S.  
Tafel VII Fig. 2 u. 4) — *Cr. micans*  $\gamma$ . *Argyroglossus* Müll., —  
*Cr. migrans*, Casaretto Müll., — *Cr. monanthogynus* Mx., — *Cr.  
spensis* Baill. Müll., — *Cr. argyranthus* Mx., — *Cr. astroites*  
*geminus* Müll., — *Cr. Benthamianus* Müll., — *Cr. capitatus* Mx.,  
— *Cr. cariophyllus* Benth., — *Cr. Catinganus* Müll., — *Cr. chaeto-  
phyllus* Müll., — *Cr. floribundus* Spreng., — *Cr. eriocladius* Beunet.,  
— *Cr. compressus* Lam., — *Cr. palamostigmus* Klotsch., — *Cr. pe-  
scellatus* Kunth.

#### 3. Schildhaare.

mit unterem Schülferchen und Spitzenstrahl, beziehungsweise  
mittlerer Zelle.

*Cr. linearifolius* Müll., — *Cr. micans*  $\gamma$ . *Argyroglossus* Müll.,  
— *Cr. migrans* Casaretto Müll., — *Cr. buxifolius* Müll., — *Cr.  
tubellus* Müll., — *Cr. floribundus* Spreng. (Tafel VII Fig. 3 u. 4),  
— *Cr. Elutera* Beunet., (S. Tafel VII Fig. 5), — *Cr. cneorifolius*  
*geminus* Müll., — *Cr. argyratus* Müll., — *Cr. gratissimus* Burchell.,  
— *Cr. Bojeranus* Müll., — *Cr. macrostachys* Hochst., — *Cr. redi-  
olatus* Heyne (vielfach Uebergangsstufen), — *Cr. squamigerus*  
*angustifolius* Baill., — *Cr. niveus* Jacq., — *Cr. salutaris* Casa-  
retto, — *Cr. tenellus* Müll., — *Cr. Matourensis*  $\delta$ . *sericeus*  $\gamma$ . *Poppi-  
anus*  $\alpha$ . *Benthamianus* Müll.



b) ohne unteres Schülferchen, aber mit Spitzenstrahl, beziehungsweise mittlerer Zelle.

*Cr. Martii* *a. latifolius*  $\beta$ . *longifolius* Müll., — *Cr. Brasiliensis* Müll., — *Cr. cariophyllus* Benth., — *Cr. cuneatus* Kotsch.

Keine Haare besitzen:

*Cr. lucidus* Sw., — *Cr. musicapus* Müll., — *Cr. adenophyllum* Berter.

#### b. Uebrige *Euphorbiaceen*.

Im Allgemeinen treten hier der Gattung *Croton* analoge Verhältnisse auf, fast überall Uebergänge vom Sternhaare zum Schildhaare. Untere Schülferchen sind bedingt durch Stielzellen, welche sich unter den Schild hinziehen, so bei *Crotonopsis*, *Hendecandra Pera*, *Aextoxicon*, während dies bei *Homonoya* und *Hieronyma* nicht der Fall ist. Die Schildhaare der Gattung *Homonoya* besitzen von der Seite betrachtet eine becherförmige Gestalt, von der Fläche gesehen sind sie aus äusserst dünnwandigen, zahlreichen, schmalen Zellen gebildet, und mittelst mehrerer gewölbter Zellen der Epidermis aufsitzend. Die Schildhaare der übrigen Gattungen haben keinen charakteristischen Bau, ausgenommen das Auftreten eines Spitzenstrahles an denen der Gattung *Hendecandra*. Sie sind entweder gestielt wie bei *Crotonopsis*, *Aextoxicon*, *Hendecandra maritima* Ktsch., oder in die Epidermis eingesenkt wie bei *Pera*, *Hieronyma*. Bei *Hendecandra texens* Kl. und *Hend. gracilis* Ktsch. finden sich im Anschluss an die Schildhaare der Blattoberseite häufig Zellen, die bis zum Schwammgewebe reichen, analog der ersten Stufe der sklerenchymatischen Einsenkung bei *Croton*, während die Schildhaare der Blattunterseite gestielt sind.

Untersucht wurden:

*Crotonopsis linearis* Mchx., — *Hendecandra gracilis* Ktsch., — *Hend. maritima* Ktsch., — *Hend. texens* Kl., — *Pera obtusifolia* et var. *indecorum* Müll., — (*Pera leandri a. genuina* Müll. hat sternförmige Haare), — *Pera furfuracea* Müll., — *P. ferruginea* Müll., — *P. coccinea* Müll., — *Homonoya laxiflora* Müll., — *Hom. riparia* Lour., — *Aextoxicon racemosum* de Candolle, — *Hieronyma laxiflora* Müll., — *Hier. alchemnoides* Müll.

Da weiteres Material fehlte, konnte auf die folgenden Gat-

ngen, die noch Schildhaare aufweisen sollen, nicht eingegangen werden. Es sind:

*Pseudocroton*, *Pausandra*, *Leucocroton*, *Crotophyne*, *Tournesolia*.

## Farne.

### Polypodiaceen.

Schon Presl erwähnt in seinem *Tentamen pteridographiae*<sup>1)</sup> das Vorkommen von Schuppen (squamae), und unterzieht dieselben einer längeren Beschreibung.

Ihre Struktur berechtigt vollständig, sie als Schildhaare zu bezeichnen.

An dem von mir untersuchten Materiale zeigten sie sämtlich übereinstimmenden Charakter. Es kann allerdings die Gestalt des Schildes und damit die Lage des Anheftungspunktes wechseln. Bei den einen Schildhaaren ist der Schild vollkommen rund, bei den anderen hat er eine elliptische Form. Während im ersteren Falle der Anheftungspunkt ziemlich im Centrum liegt, ist er im zweiten Falle an den breiten Teil des Schildes verlegt, und somit stark excentrisch. Ferner sind die Randzellen nicht immer gleich ausgebildet. Bei manchen Arten scheinen sich dieselben in mehr oder weniger lange Fäden (Geisseln) aus, z. B. bei *Pleopeltis percussa* Cavend. und *Pl. squarrosa* Kaulf. Im Allgemeinen nimmt die Streckung der einzelnen Zellen mit der länglichen Form des Schildes zu.

Abgesehen von den erwähnten Variationen bestehen die Schildhaare aus mehrschichtigen polygonalen Zellen, die dem Rande zu einschichtig werden.

Bei den elliptischen Formen fällt, wie schon erwähnt, der Anheftungspunkt an den breiteren Teil des Schildes, der sich in der Richtung gegen die Blatt- beziehungsweise Fiederchen- spitze in die Länge zieht, indem er dabei successive schmaler wird.

Die Schildhaare sind mit mehreren sehr platten Zellen in der Epidermis eingefügt. S. Tafel VIII Fig. 6.

Untersucht wurden:

*Pleopeltis angusta* H. B. et Kitt., — *Pl. lepidota* Wild., — *Pl. squarrosa* L., — *Pl. percussa* Cav., — *Pl. marginata* Kaulf., —

<sup>1)</sup> S. Seite 43.



*Pl. percussa* Hook., — *Pl. polylepis* Kunze, — *Pl. squamulosa* K.  
et var. *racciniifolia* L. & T., — *Phymatodes lepidota* Wild.

Blume bildet in *Flora Javæ* III, 2, bei folgenden A.  
noch Schildhaare ab:

*Acrostyrium conforme*, — *obliquum*, — *decurrens*, — *num-  
larifolium*.

*Niphobulus carnosus*, — *elongatus*, — *fissus*, — *albicus*.

*Flocciger glaber*, — *venosus*.

*Antrophium callaeifolium*, — *lanceolatum*.

## Monocotyledonen.

### Bromeliaceen.

Die Schildhaare der *Bromeliaceen* zeigten, soweit mir Mate-  
zu Gebote stand, einen einheitlichen und zugleich eigenarti-  
Bau. S. Tafel VIII Fig. 7 u. 8.

Das Centrum des Schildes ist gebildet von vier Zel-  
deren Scheidewände ein rechtwinkliges Kreuz bilden, und de-  
obere Wandungen stark verdickt sind. An diese vier Zel-  
schliessen sich zwei Kreise von acht und sechzehn Zellen,  
deren obere Wandungen nicht so stark verdickt und cuti-  
risirt sind. Von diesen gehen in radialer Richtung je zu-  
im regulären Falle die kleinlumigen Strahlzellen aus.  
Schildhaar ist mit einem dreizelligen Stielchen in die muk-  
artig vertiefte Epidermis eingesenkt. Die oberste Zelle  
Stielchens ist am dicksten und wölbt sich kuppenförmig bis  
den vier centralen Zellen empor, diese zugleich in ihrem  
teren Teile auseinander drängend. Der Schild ist bald ki-  
rund, bald nimmt er eine einseitige Ausbildung an und beko-  
so eine elliptische Gestalt.

Rudolphi gibt in seiner *Anatomie der Pflanzen*<sup>1)</sup> eine  
Beschreibung und Abbildungen der Schildhaare von *Tillan-  
usneoides* und *recurvata*, die jedoch die Verhältnisse nicht  
kommen richtig darstellen.

Schacht behandelt in seiner „*Pflanzenzelle*“<sup>2)</sup> die Sch-  
haare der *Bromeliaceen* sehr ausführlich und geht auch auf  
Entwicklungsgeschichte derselben ein.

<sup>1)</sup> Rudolphi, *Anatomie d. Pflanzen*, S. 113, Tafel II Fig. 8 u. 9.

<sup>2)</sup> Schacht, *Pflanzenzelle*, S. 234–235, Tafel VII Fig. 17 u. 18,  
Schacht, *Lehrbuch d. Anatomie und Physiologie d. Gewächse*, S. 282, T.  
Fig. 10 u. 11.

Die Schuppen (lepides) der *Bromeliaceen* sind derartige Are, deren Stielzellen sich nicht verlängert haben, deren Scheibe dagegen durch fortgesetztes sehr regelmässiges Zellwachstum an Umfang gewonnen hat. Die Schuppe von *Tillandsia usneoides* besteht von oben gesehen aus vier concentrischen Kreisen; der innerste umschliesst vier Zellen, der zweite acht, der dritte sechzehn, der vierte, der nicht immer vollständig ausgebildet ist, scheint normal vierundsechzig Zellen zu enthalten.“

Hierauf geht Schacht auf die Entwicklung der Schülferchen über und hebt als besonders interessant hervor das Abwechseln der Zellteilung in radialer und tangentialer Richtung.

Aus einer primären Zelle entstehen nach seiner Darstellung durch Teilung über's Kreuz, vielleicht auch durch wiederholte Zweiteilung, vier Zellen. Jede dieser vier Zellen teilt sich durch tangentialen Wandungen in zwei Zellen; es entstehen so zwei Kreise aus je vier Zellen, deren innerer das Centrum des fertigen Schülferchens darstellt. Jede der vier Zellen des äusseren Kreises teilt sich nun durch radiale Wandungen in zwei Zellen. In jeder der acht gebildeten Zellen tritt abermals Zweiteilung durch tangentialen Wandungen auf. Dadurch entstehen nochmals zwei Kreise von Zellen, deren innerer den zweiten achteckigen Kreis des fertigen Schülferchens darstellt. Die acht Zellen des äusseren Kreises teilen sich durch radiale Wandungen und es entsteht so ein Kreis aus sechzehn Zellen. Jede dieser sechzehn Zellen teilt wieder durch tangentialen Wandungen, so dass zwei sechzehnzellige Kreise entstehen, deren innerer den dritten Kreis des fertigen Schülferchens darstellt. Der äussere sechzehnzellige Kreis bildet durch wiederholte Zweiteilung durch radiale Wandungen den Strahlenkreis des Schülferchens, der normal also vierundsechzig Zellen zählt.

Auch die Schildhaare der Gattung *Hechtia* sind in Schacht's „Pflanzenzelle“ sowol als in seinem Lehrbuche näher beschrieben.

Die Schuppen der *Hechtia planifolia* sind weniger regelmässig. Die Schuppen der *Hechtia stenopetala* sind fast trichterförmig. Sie entspringen mit einer kurzen Stielzelle in den Rinnen der unteren Blattseite.“

Da ein grosser Teil der im hiesigen Herbarium sich befindlichen *Bromeliaceen* ausgeleichen war, so fehlte mir das Untersuchungsmaterial zu dieser auch von de Bary erwähnten Gattung.



Eine Art der Gattung *Tillandsia*, *Tillandsia utriculata* Leconte zeigte nach meinen Untersuchungen noch die Eigentümlichkeit, dass die Wandungen der Schildhaarstrahlen knotig verdickt waren. Untersucht wurden:

*Bromelia spec. Glaudichaud plantae Americae austral. 64.*  
*Tillandsia Bartramii* Ell., — *T. bracteata* Chapm., — *T. bryoniae* Gr., — *T. bulbosa* Hook., — *T. caespitosa* Leconte, — *T. dielsii* Thoides Ten., — *T. juncea* Leconte, — *T. ixioideis* Gr., — *T. mysorensis* Gr., — *T. propinqua* Gay., — *T. recurvata* Pursh., — *T. tortuosa* Gr., — *T. usneoides* L., — *T. utriculata* Leconte.

(Fortsetzung folgt.)

## Beitrag zur Kenntnis der Anatomie der „*Helosis guyanensis*“.

Von Ernst Zimmermann.

(Schluss.)

### Insertionsstelle des Parasiten auf der Nährpflanze (Fig. VI u. VII)

Ueber die knollenartig verdickte Insertionsstelle der *Helosis guyanensis* sind bereits im Eingang der Arbeit, pag. 5, Angaben gemacht worden. Es wurde daselbst u. a. geschildert, dass die Verwachsung von Parasit und Wirt in doppelter Weise zu stande kommt: einmal primär durch die Ausbildung des Radikularendes des Keimlings zu einem Anheftungsorgan, sodann sekundär durch Umbildung der unteren Fläche des Rhizoms bei Berührung mit der Nährpflanze. Der anatomische Unterschied beider Arten von Knollen ist nur in der wechselnden Anordnung der Gefässbündelstränge des Parasiten an dieser Stelle gegeben, indem im ersteren Falle die zerstreut verlaufenden Gefässbündel der Knolle erst in dem neugebildeten Ausläufer seltener zu dem charakteristischen Gefässbündelring zusammen treten, während dieses in dem andern Falle schon für die ganze obere Seite der Knolle, welche sich zu dem Rhizom verjüngt und der anhaftenden unteren Seite abgewandt ist, zutrifft. Auf die Art und Weise der organischen Verbindung von Parasit und Nährpflanze hat jedoch ihr Entstehungsmodus keinen Einfluss. Es fragt sich nun: Wie wird der Anschluss zum Zweck des Nahrungstransportes bewirkt?, und welche Elemente sind es, die die organische Verbindung von Parasit und Nährpflanze herbeiführen? Wie die Fig. VI u. VII lehren, ergab sich zur Lösung dieser Fragen Folgendes:

Es wird an der Berührungsstelle durch eine spezifische Wirkung des Parasiten die Rinde der Wurzel der Nährpflanze sorbiert, und die beiderseitigen Gewebe legen sich fest aneinander. Von der so gebildeten Ansatzfläche aus finden thallustige Gewebswucherungen statt, welche vermöge der durch die Tätigkeit des Cambiums bedingten Dickenzunahme der Nährpflanze, sowie des eigenen intercalaren Wachstums immer tiefer in das Nährgewebe eindringen. Sie bestehen aus grosszelligem, säurehaltigem Parenchym und werden an der dem Nährholz anliegenden peripherischen Seite von unregelmässig verlaufenden Gefässsträngen des Xylems begrenzt, welche seitlich nach allen Richtungen mit den gleichnamigen Elementen in Verbindung treten. Die benachbarten Markstrahlen werden dabei von ihrer radialen Richtung abgelenkt und dirigieren sich gegen die eindringende Gewebe des Parasiten. Der Bastteil nimmt an dieser Gewebswucherung nicht teil, sondern findet seine Nährquelle in dem Cambium des Wirtes, indem sich seine Elemente entweder demselben an der ursprünglichen Ansatzstelle direkt anlegen oder ebenfalls dasselbe mehr oder weniger durchsetzen.

In beiden Fällen ist die Verwachsung eine innige. Und wenn auch die Art und Weise derselben sich bei der mannig-

Anmerk. Es wird gewiss bei der Wichtigkeit des letzten Gegenstandes dieser Untersuchungen nicht überflüssig sein, an dieser Stelle auf einige Verwachsungsmodi bei anderen, zum teil nahe verwandten Parasitenformen, den *Rafflesiaceen*, *Orobanchen* und *Balanophoren* (Solms, Das Haustorium der *Brughmansia* und der Thallus der *Rafflesiaceen* und *Balanophoreen*. Abhandl. Naturf. Gesellsch. zu Halle, Bd. XIII, 1877) aufmerksam zu machen. Bei diesen Pflanzen handelt es sich um einen Vegetationskörper von thallöser Struktur, welcher bei den beiden Erstgenannten seinen Sitz in der Rinde, bei den *Balanophoren* in dem wuchernden Holze der Nährpflanze hat. Im Einzelnen ist die anatomische Verbindung durch folgende Momente charakterisiert:

Bei den *Rafflesiaceen* ist der Thallus entweder ein dauernd gefässloser, rein parenchymatischer Gewebskörper (*Brughmansia* u. *Rafflesia*), oder er ist von Anfang an von Gefässsträngen durchzogen und dann von massiger Form (*Pilosyles aethiopica* u. *P. Blanchetii*), oder endlich die Ausbildung von Gefässen geschieht gleichzeitig mit derjenigen von Blüthensprossen (*Pilosyles Thurbertii*). Von dem Vegetationskörper werden nun Fortsätze und Aeste getrieben, welche radial zum Holzkörper der Nährwurzel wachsen und allmählich von diesem allseitig umschlossen werden. Dieselben sind entweder fadenförmig oder plattenförmig. In letzterem Falle bestehen sie aus zahlreichen, nebeneinander liegenden Zellen und enthalten Gefässe, sie sind daher auf den gefässführenden Thallus (*Pil. aethiop.* u. *Pil. Blanch.*) beschränkt und finden sich auch hier nur an den hervorstechenden Blüthensprossen.



fachen Verschränkung und der unregelmässigen Lagerung der beiderseitigen Teile sich schwer konstatieren lässt, so ist doch bei der charakteristischen Form der parasitischen Elemente die Grenzlinie zu erkennen.

### Erklärung der Abbildungen.

Fig. I. Radialer Längsschnitt durch ein Rhizom: a = Mark, c = sklerenchymat. El., c' = periphere Einfassung,  $\alpha$  = Holzteil,  $\beta$  = Bastteil,  $\gamma$  = Cambium, x = Gefässe, y = Holzparenchymzellen, p = Siebröhren, h = Bastparenchym, p' = einzelne Siebröhre.

Fig. II. Längsschn. durch einen in der Anlage begriffenen Embryosack, die Kappe zeigend.

Fig. III. Längsschnitt durch einen Embryosack während der Anlage des Geschlechtsapparates und der Ausbildung des sekundären Embryosackkernes, 4 Kerne in Teilung sichtbar.

Fig. IV. Längsschn. durch eine reife weibl. Blüthe: o = Eizelle, sy = Synergiden, t = Antipoden, n = sekund. Embryosackkern.

Fig. V. Längsschn. durch den Samen: n = Suspensor, l = Embryokugel, en = Endosperm, sa = Samenschale.

Fig. VI. Querschn. durch die Insertionsstelle des Parasiten auf der Nährpflanze, der Parasit im Längsschnitt getroffen: rn = Gewebe der Nährpflanze;  $\alpha$  u.  $\beta$  = Elemente der parasitischen Gefässstränge, gr = Grundgewebe, xy = Xylem, ph = Phloem des Parasiten; cb = Cambium der Nährpflanze.

Fig. VII. Tangent. Längsschn. durch die Insertionsstelle der Parasit im Querschn. getroffen: pa = kernhaltiges Gewebe des Parasiten; rn = Gewebe der Nährpflanze, m = Markstrahlen, xr = Tüpfelgefässe derselben.

Die zuletzt geschilderten Verhältnisse treten uns auch bei den *Orobanchen* entgegen, nur mit dem Unterschiede, dass hier die fadenförmige Senkerke gänzlich fehlt.

Ganz spezifisch gestaltet sich die Insertion bei den *Balanophoren*. Hier durchbricht der Parasit die Rinde der Nährwurzel und sucht direkt mit dem Holz derselben die Verbindung auf. Letzteres wird an dieser Stelle zu mächtigem und unregelmässigem hypertrophischen Wachstum gereizt, das Cambium gibt die Produktion von Faserzellen und Gefässen auf und bildet eine parenchymatische Callusmasse, welche von den parasitischen Gewebssträngen durchsetzt wird. Der Vegetationskörper des Parasiten nimmt durch intercalares Wachstum ebenfalls schnell an Masse zu und tritt als knollenartiges Gebilde über die Oberfläche der Nährwurzel hervor, um zur Bildungstätte der Blüthensprossen zu werden. Gleichzeitig schreitet die Wucherung der Callusmasse weiter voran und setzt sich in den Knollen hinein fort, anfangs einfache parenchymatische Ausstrahlungen darstellend, erfahren dieselben später eine Umwandlung in Trachealgebilde und repräsentieren dann die sogenannten Knollengefässbündel. Erst die Gefässe des Parasiten finden sich in den Blüthensprossen vor.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.



# FLORA.

69. Jahrgang.

---

26. Regensburg, 11. September 1886.

---

26. O. Bachmann: Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare. (Fortsetzung.) -- Dr. Stitzenberger: Nachtrag zur botanischen Ausbeute der Novara-Expedition. -- Hieracium Naegelianum exsiccata L. A. Peter. -- Einlaufe zur Bibliothek und zum Herbar.

---

Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare.

Von Otto Bachmann.

(Fortsetzung.)

Dicotyledonen.

Apetales.

Monimiacen.

Bei dieser Familie fand ich die einzige Art: *Citrosma* (*Sinisa*) *cristata* Popp & Endl. mit Schildhaaren versehen. Dieselben haben eine sehr einfache Struktur. Die Strahlencellen fast ihrer ganzen Länge nach mit einander verbunden und dickwandig. Sie gehen nicht von einem einzigen Mittelzelle aus, sondern von einer kleinen Mittellinie. Ihr kleines Ende ist zugespitzt. Die Schildhaare sind ohne Stiel in Epidermis eingesenkt. (S. Tafel VIII Fig. 9.)

Protoaceen.

Endlicher's Familendiagnose der *Protoaceen* enthält die Bemerkung: folus glandulos cutaneis. Daraufhin wurde das

Flora 1886. 25



Herbarmaterial einer Lupenuntersuchung unterzogen, ob es möglicherweise Schildhaare constataren liessen. Das Resultat war negativ, dagegen tritt ein anderes interessantes Verhältniss in der Blattanatomie auf. *Hackea suaveolens* R. Br. dient als Untersuchungsobjekt. Es erwies sich, dass der Spaltapparat nicht an der Oberfläche der Epidermis liegt, sondern in die Tiefe gesenkt, dass dabei der Vorhof eine beträchtliche Grösse hat und die ihn umgrenzenden Epidermiszellen ein schildhaarähnliches Bild erzeugen.

Derartige schildhaarähnliche Gebilde können vielleicht, wie schon in der Einleitung erwähnt ist, als Scheinschildhaare bezeichnet werden.

### Elaeagneen.

Die Schildhaare der *Elaeagneen* zeigten übereinstimmenden Bau. Nur an zwei Arten der Gattung *Elaeagnus* wurde eine abweichende Eigentümlichkeit gefunden.

Neben reinen Schildhaaren kommen Uebergänge zu Sternhaaren vor. Beide Formen sind mit einem unächten unteren Schülferchen, das aus Stielzellen gebildet ist, versehen und verschieden lang gestielt oder eingesenkt. Die Strahlen gehen nicht insgesamt vom Centrum aus, sondern es sendet oft ein Strahl, der im Mittelpunkte entspringt, nahe demselben zwei oder drei Strahlen aus, so dass ein Zweigsystem von Strahlen entsteht. Dieses tritt um so deutlicher auf, je mehr der Schildhaartypus zur Geltung kommt.

Bei den zwei Arten *Elaeagnus orientalis* Linn. und *E. pungens* Thb. sitzt auf dem Schilde des Haares senkrecht zu demselben noch ein Büschel von Strahlen.

Als eine anatomische Eigentümlichkeit des Blattes der *Elaeagneen* mag das constante Vorkommen kleiner Kristallnadelchen im Mesophyll hervorgehoben werden, ferner das Auftreten von zwei- bis dreischichtigem Pallisadengewebe an der Blattoberseite.

Untersucht wurden:

*Hippophae rhamnoides* Linn., — *H. conferta* Walb., — *Shepherdia argentea* Nutt., — *Sh. canadensis* Nutt., — *Elaeagnus angustifolius* Linn. u. *β. soongoricus* Frisch., — *E. arboreus* Roxb., — *E. confertus* Roxb., — *E. ferrugineus* Roxb., — *E. Kumingii* Schild., — *E. glabrus* α. *pungens* Maxim., — *E. glabrus* Thb., — *E. Kelloggii* Schlichth., — *E. longiceps* Maxim., — *E. longifolius* Linn. Herb.

sk., — *E. macrophyllus* Thb., — *E. Moorcroftii* Walb., — *E. dus* Bl., — *E. orientalis* Linn., — *E. parvifolius* Walb., — *E. gens* Thb., — *E. umbellatus* Thb., — *E. reflexus* Burch.

### Juglandeën.

Die *Juglandeën* besitzen Schildhaare, die aber selbst bei ein d derselben Gattung mit Drüsenhaaren wechseln können.

Die Schülferchen sind klein, wenigstrahlig. Die Strahlen breiten sich nach dem Rande zu und sind hin und wieder nach Tangential- und Radialwandungen geteilt, aber immer stz verbunden. Der Schild sitzt mit zwei bis drei Stielzellen auf der Epidermis.

Die Drüsenhaare charakterisiren sich durch die Resorption der Zellwandungen im Innern des Haares, dem Sitze des Secretes. Sie sind äusserst dünnwandig, so dass der anatomische sie oft sehr schwer richtig zu erkennen ist.

Schildhaare besitzen:

*Pterocarya caucasica* C. A. Meyer, — *Pl. fraxinifolia* Lam., — *sorbifolia* Sieb. & Zucc., — *Platycaria strobilacea* Sieb. & Zucc.

Drüsen besitzen:

*Pterocarya rhoifolia* Sieb. & Zucc., — *Engelhardia parvifolia* Cand., — *E. philippensis* de Cand., — *E. spicata* Leschn.

### Gamopetalae.

#### Goodeniaceen.

Bentham und Hooker geben bei der Gattungsdiagnose von *Dampiera* an: „Herbae indumento pilis saepius stellatis.“

Daraufhin wurden die im Herbarium vorhandenen Arten untersucht, ob sich vielleicht Schildhaare oder wenigstens Ueberreste zu denselben finden liessen. Bei dieser für die Auffindung von Schildhaaren allerdings vergeblichen Untersuchung wurde ein anderes anatomisch eigentümliches Verhältniss beobachtet.

Es treten sehr reich verästelte haarartige Gebilde im Blattewebe auf. Dieselben sind sehr dickwandig, haben ein an Schülferchen erinnerndes Aussehen und sind als Trichoblasten bezeichnen. Sie sind constant für die Arten:

*Dampiera stricta* R. Br., — *D. azurea* Vriese; — *D. cauloptera* Cand., — *D. eriophora* Vriese, — *D. fasciculata* R. Br., — *D. difolia* R. Br., — *D. trigona* Vriese.



## Ericaceen.

Unter den *Ericaceen* finden sich bei den meisten Arten Drüsen als Bekleidungsorgane, wie sie de Bary in seiner vor gleichenden Anatomie beschrieben hat.<sup>1)</sup> Bei einigen Arten von *Rhododendron* und *Osmothamnus* kommen auch Schildhaare vor. Dieselben haben verschiedenen Bau.

Eine erste Modification ist die, dass das ganze Haar von der Fläche betrachtet aus zwei Feldern besteht, einem inneren kreisförmigen und einem äusseren ringförmigen Felde. Ersteres stellt ein Netz polygonaler Zellen dar, während letzteres aus langgestreckten Zellen besteht, die den eigentlichen Strahlenkranz bilden. Der Schild ruht auf einem aus mehreren Zellreihen gebildeten Stiele in der muldenartig vertieften Epidermis. Dieses Verhältniss zeigt *Rhododendron album* Bl. S. Tafel VIII Fig. 10 u. 11.

Während in dem eben beschriebenen Falle die Schülferchen ziemlich flach sind, werden bei den Repräsentanten einer zweiten Modification die inneren sehr kleinen Zellen von den äusseren überragt, indem letztere sich verlängern und stark in die Höhe ziehen, so dass das Schülferchen von der Seite gesehen ein becherartiges Gebilde darstellt, das mit einem langen mehrreihigen Stiele versehen ist. Solche Schildhaare finden sich bei *Rhododendron anthopogon* Don. (neben jenen der ersten Modification) und *Osmothamnus fragrans* de Cand. S. Tafel IX Fig. 12.

Bei den übrigen Arten wurden schülferchenähnliche Drüsenhaare (Zwischenwanddrüsen) beobachtet.

Untersucht wurden:

*Rhododendron album* Bl., — *Rh. anthopogon* Don., — *Rh. ciliatum* Hook. f., — *Rh. cinnabarinum* Hook. f., — *Rh. Dalhousie* Hook. f., — *Rh. dahuricum* Linn., — *Rh. ferrugineum* Linn., — *Rh. formosum* Walb., — *Rh. glaucum* Hook., — *Rh. hirsutum* Lint., — *Rh. intermedium* Tausch., — *Rh. Keiskei* Miq., — *Rh. jasminiflorum* Hook., — *Rh. lapponicum* Wahlb., — *Rh. lepidotum* Wahlb., — *Rh. Maddenii* Hook. f., — *Rh. nivale* Hook. f., — *Rh. pumilum* Hook. f., — *Rh. punctatum* Andr., — *Rh. retusum* Benn., — *Rh. setosum* Don., — *Rh. triflorum* Hook. f., — *Rh. vaccinoides* Hook. f., — *Rh. virgatum* Hook. f., — *Osmothamnus fragrans* de Cand., — *O. pallidus* de Cand., — *O. parvifolius* Adams.

<sup>1)</sup> de Bary, Vergl. Anatomie der Vegetationsorgane S. 102.

### Myrsineen.

Die *Myrsineen* haben dreierlei Formen von Schildhaaren, von denen zwei Formen Uebergänge zu einander aufweisen. In den drei Fällen sind die Schülferchen klein und spärlich vorhanden.

Die erste Form wird dadurch gebildet, dass das Schildhaar aus Zellen zusammengesetzt ist, die nicht vom Mittelpunkte ausgehen, sondern von einem Punkte einer als Halbmesser erscheinenden Mittelwandung, welche den ganzen Schild so zu sagen in zwei gleichgrosse Teile teilt. Die nach beiden Seiten gleich erstreckenden Strahlen sind durch Radial- und Tangentialwandungen geteilt, so dass die Anordnung der einzelnen Zellen nur unregelmässig ist und nach keiner Seite hin vollständige Symmetrie aufweist. Der Schild sitzt auf einer kuppenförmig gewölbten, mehr oder weniger sklerenchymatischen Stielzelle, in die Epidermis eingesenkt ist, ist ganzrandig, oft abachtet, oder stellt, wie bei *Ardisia marginata* Bl., ein unregelmässiges Vieleck dar.

Die zweite Form ist dadurch von der ersten verschieden, dass sich die Strahlen der Schildhaare von einem Mittelpunkte aus nach allen Seiten hin gleichmässig erstrecken, indem sie sich nach dem Rande zu verbreitern. Beiden Formen gemeinsam sind die Radial- und Tangentialwandungen, so dass die Schülferchen der zweiten Form in Bezug auf die unsymmetrische Anordnung der Strahlenteilzellen mit denen der ersten Form übereinstimmen, wie sich auch die kuppenförmig gewölbte Stielzelle als constant erwiesen hat. Der Uebergang der ersten zur zweiten Form ist dadurch bedingt, dass die Strahlen mehr oder weniger nach einem mittleren Ausgangspunkte zustreben.

Bei der dritten Form endlich gehen zahlreiche Strahlen vom Mittelpunkte abermals nach allen Seiten gleichmässig aus, und werden nur durch tangentiale äusserst zahlreiche Wandungen geteilt. Das ganze Schildhaar ist trichterförmig vertieft, und, indem jeder Strahl sich zu einer sklerenchymatischen Zelle zuzusetzt, nach abwärts zu einer Röhre verlängert. Es ist mit der Röhre in die Epidermis eingesenkt. Der Schild ist mit Geisseln versehen. S. Tafel IX Fig. 13.

Schülferchen vom Charakter der ersten Form zeigen:

*Conomorpha nemoralis* Mart., — *Ardisia macrocalyx* Scheff., — *macrocarpa* Walb., — *A. marginata* Bl., — *A. Martiana* Miq.,



— *A. pauciflora* Walb., — *A. pendiculosa* Walb., — *A. semicrenata* Mart., — *A. bornensis* Scheff., — *A. crenulata* Vent., — *A. crispata* de Cand., — *A. humilis* Walb., — *Hymenandra Wallichii* A. de Cand., — *Badula Barthesia* A. de Cand.

Schülferchen vom Charakter der zweiten Form:

*Conomorpha macrophylla* Mart., — *C. heterantha* Benth., — *Ardisia javanica* Bl., — *A. polyneura* Miq.

Schülferchen vom Charakter der dritten Form:

*Ardisia fuliginosa* Bl.

### Styraceen.

Die Schildhaare der *Styraceen* zeigen keine besonderen Eigentümlichkeiten. Sie neigen zur Sternhaarform. Die Strahlen sind ziemlich dickwandig. Bei *Styrax glabrata* Sprengl. und *Styrax glabra* Sw. sind sie nicht weiter als bis zur Mitte verbunden, während sich bei *Styrax leprosa* Hook. u. Anlt. auch solche Schülferchen finden, deren Strahlen viel zahlreicher und ganz verbunden sind. Sämtliche Schildhaare sind mit einem mehrzelligen Stiele in die Epidermis eingefügt.

Das untersuchte Material bilden:

*Styrax glabrata* Sprengl., — *St. glabra* Sw. — *St. leprosa* Hook. u. Anlt.

### Oleaceen.

Diese Familie weist zweierlei Formen von Schildhaaren auf. Die typischere Form findet sich bei der Gattung *Olea*. Die Schülferchen der Gattung *Fraxinus* neigen zur Kopfhaarform.

Bei ersterer sind die Strahlen fast vollständig mit einander verbunden, dünnwandig und zahlreich; der Schild erscheint am Rande gebuchtet und sitzt auf einer kuppenförmigen Zelle, welche in die sich schwach nach abwärts ziehende Epidermis eingesenkt ist. Neben den eingesenkten Schildhaaren besitzt die Art *Olea europea* Linn. auch noch gestielte.

Die Schülferchen der Gattung *Fraxinus* bestehen aus Strahlen, die vollständig mit einander verbunden sind, und deren Wandungen in radialer Richtung oft nicht vom Mittelpunkt ausgehen, sondern von einer Nachbarzellwandung. Der kleine Schild ist, am Längsdurchschnitt gesehen, an der Oberfläche stark gewölbt. Derselbe sitzt mit einer kuppenförmigen Stielzelle auf der Epidermis.

Ed. Prillieux gibt in einer Abhandlung in den *Annales*

es sciences naturelles<sup>1)</sup>) eine genaue Beschreibung der Struktur und Entwicklungsgeschichte der Haare der *Oleaceen*. Er gibt an, dass die Schildhaare von *Olea europea* Linn. Sternhaare sind, deren Strahlen durch eine Cuticula verbunden werden, wodurch der Schildhaarcharakter entsteht. Die Stielzelle betrachtet er als Epidermiszelle, an die sich eine analoge im Blattgewebe anschliesst. Die Haare der Gattung *Fragaria* hält er dadurch verschieden von denen der Gattung *Olea*, dass die Strahlen ganz verbunden sind. Jedoch bedingt die Wölbung des Haares und die Gedrungenheit und Kürze der Strahlen unstreitbar eine Annäherung an die Kopfhaare.

Als eine Eigentümlichkeit der Blattanatomie der untersuchten Arten mag das Vorkommen von Krystallnadelchen und Spikularzellen bemerkt werden.

Analog den Haaren von *Fragaria* sind die von *Jasminum*, aber dass letztere zellärmer sind.

Die Schildhaare wurden untersucht an:

*Olea europea* Linn., — *O. chrysophylla* Lam., — *O. cuspidata* Walb., — *O. europea* var. *Oleaster* Linn., — *O. verrucosa* Link., — *Fragaria heterophyllus* Vahl., — *Fr. Schiedeana* Chmss. et Schlecht.

### Loganiaceen.

Radikofsky hebt in seinem Beitrage zur afrikanischen Flora<sup>2)</sup> den Uebergang der Drüsen zum Haare und Schildhaare in dieser Familie hervor. Er erwähnt bei Abhandlung der Gattung *Adenoplea* Rdkf. darüber Folgendes:

„Mit den Drüsen zeigen die eigenthümlichen Haare der Pflanze in ihrer Organisation eine gewisse Ueberstimmung, insofern als beide in zwei neben einander liegende Zellen enden, welche bei den Drüsen, von oben gesehen, zwei zu einem Quadrate verbundene Rechtecke mit abgestumpften oder eigentlich auch ziemlich scharf ausgebildeten Ecken darstellen. Werden die Seiten dieses Quadrates, wie das mitunter der Fall ist, eingebuchtet, die Ecken somit spitzwinkelig und vorgezogen, so sind die Zellen selbst mehr oder minder halbmondförmig, so ist damit deutlich ein Uebergangsschritt gegeben zur Bildung der

<sup>1)</sup> Annales des sciences naturelles, Série IV, Tome V und Abbildungen 2 u. 3.

<sup>2)</sup> Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereines in Bremen, Bd. VIII, Nr. 1883. S. 406—412.



sternförmig vierarmigen Haare, von deren gleichmässig verteilten horizontal abstehenden Armen je ein Paar je einer Zelle angehört und gleichsam nur die sehr verlängerten und dickwandig gewordenen Hörner des von dieser gebildeten Haarmondes darstellt. Die beiden Endzellen der Haare nehmen je einem stielförmig verschmälerten Basalstücke Anteil an der Bildung des Haarstieles selbst, welcher somit in seinem oberem Teile aus zwei neben einander liegenden, gewöhnlich dickwandigen Zellen, respektive Zellstücken besteht. Seinen unteren Teil bilden dagegen zwei übereinander liegende, meist dünnwandige Zellen, von denen die obere kurz, fast kugelig, und durch stärker gelbe Färbung ausgezeichnet ist, eine Art Gelenkzelle darstellend, welche beim Ablösen des Haares gewöhnlich zerrissen wird, während die untere mit ihrer verbreiterten Basis an der Bildung der Oberhaut Anteil nimmt und somit als haarartig veränderte Epidermiszelle selbst erscheint.<sup>4</sup>

Nach dieser speciellen Betrachtung der Haare von *Admoneplea* geht Radlkofer auf die Behaarung der Gruppe der *Buddleien* näher ein. Er lässt dieselbe in drei Modifikationen auftreten.

„Die eine besteht darin, dass die Arme (alle oder je einer jeder Endzelle des Haares) sich verästeln, das Haar also, aber ohne Vermehrung seiner Endzellen, mehrarmig wird. Solche Haare finden sich (neben vierarmigen) bei *Buddleia angustata* Benth., — *B. thyrsoides* Lam. und *Lindleyana* Fort.“

„Eine zweite Modifikation führt zur Bildung sogenannter Candelaberhaare, indem über dem einen Paare von armbildenden Zellen und rechtwinklig mit diesem sich kreuzend ein zweites Paar eben solcher Zellen auftritt, deren vier Arme als gerade über die der unteren Armzellen fallen, aber so, dass zwei Arme des oberen Stockwerkes, welche über zwei zu einer und derselben Zelle des unteren Stockwerkes gehörende Arme fallen, nicht auch einer Zelle angehören, sondern dass eine Paar benachbarter Arme der beiden Zellen darstellen. Hierher gehören *Buddleia lanceolata* Benth., — *B. incana* R. & P., — *B. perfoliata* Kunth., — *B. elegans* Cham. & Schl., — *B. salviaefolia* Lam., — *B. crispa* Benth. und *Buddleia dysophylla* (Chilianthus) A. DC., *Nuxia* d. Benth.). Auch Haare mit drei Stockwerken von Armzellen finden sich, und zwar bei ein und derselben Pflanze neben solchen mit zwei oder auch nur mit einem Stockwerke: bei *Buddleia paniculata* Wall.“

„Eine dritte Modifikation, durch die erste schon angebahnt, besteht dann, wenn Vergrößerung des die Arme tragenden Teiles der mehrarmigen Endzellen, und damit Umbildung der betreffenden Haare in sogenannte Schildhaare oder Schülferchen (lepidies) in mehr oder minder weitgehendem Grade stattfindet. Solche Schülferchen zeichnen die monotypische Gattung *Gomphostigma* Turcz., welche in Benth. Hook. Gen. plant. mit Unrecht als „kahl“ bezeichnet wird, aus; ebenso *Chilianthus arboreus* A. DC.; (für *Chilianthus lobulatus* und *corrugatus* fehlte leider Untersuchungsmaterial).“

Nach meinen Untersuchungen übernehmen bei der Gattung *Nuxia* Drüsen die Behaarung. Sie sind sehr klein, dünnwandig, einzellig, von rosettenartiger Form und auf kurzem Stiele in die Epidermis eingefügt:

*Nuxia floribunda* Benth., — *N. oppositifolia* Benth., — *N. verticillata* Lam.

*Chilianthus* und *Gomphostigma* besitzen, wie schon erwähnt, die beschriebenen Schülferchen, während sich die ebenfalls zweiflügeligen Haare bei *Buddleia* mehr dem Charakter von Sternhaaren nähern.

*Chilianthus arboreus* Burch., — *Ch. arboreus* var. *rosmarinifolius* B.

*Gomphostigma scoparioides* Turcz., — *Buddleia Lindleyana* Fort.

Da das von Radlkofer untersuchte Material nur teilweise im Münchener Herbarium entstammte, standen mir nur die oben angeführten Arten zur Untersuchung zu Gebote. Es sei daher auf die oben citirten umfangreicheren Resultate Radlkofer's hingewiesen.

### Boragineen.

Die Boragineen besitzen keine eigentlichen Schülferchen, sondern Scheinschildhaare.<sup>1)</sup>

Dieselben wurden an *Cerinthe alpina* Kitbl., — *C. maculata* L., — *C. minor* Linn., — *C. major* Linn., — *C. retorta* Siebth., — *Ekretia buxifolia* Roxb. mikroskopisch untersucht.

Bei der Gattung *Cerinthe* sind gewisse Epidermiszellen um eine rundliche Zelle, beziehungsweise ein Haar angeordnet, dickerwandig als die übrigen, und mit kohlensaurem Kalke und Kieselsäure inkrustirt.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> S. Einleitung S. 4 u. *Protaceen* S. 16.

<sup>2)</sup> Nägeli und Schwendener, Das Mikroskop, S. 489.



Bei *Ehretia buxifolia* Roxb. gruppieren sich Epidermiszellen um ein Haar in mehreren Kreisen. Das Haar sowohl, die Epidermiszellen sind stark mit kohlensaurem Kalke erfüllt in concentrischen Schichten angeordnet ist. Die so inkstirten Zellen erscheinen als weisse Schülferchen auf der dunklen Blattfläche. Das Haar läuft nach oben spitz zu, nach unten schwillt es keulenförmig an, die verkalkten Epidermiszellen unterscheiden sich selbst nach Entfernung kohlensauren Kalke von den anderen durch ihre Grösse und bewahren auch das noch schülferchenartige Aussehen.

Ueber die Art der Verkieselung und Kalkablagerung giebt de Bary<sup>1)</sup> Ausführliches an, indem er sich dabei nicht bloss auf die Familie der *Boragineen* beschränkt.

Häufig stellen die Haare Centra der Verkieselung dar, oder der Process beginnt dort und setzt sich ringsum fort. Dabei wird die Ablagerung gleich oder schichtenweise ungleichmässig, so dass in letzterem Falle das Haar inmitten einer stark verkieselten Scheibe von Epidermiszellen sitzt, von der nächsten Scheibe durch weniger verkieselte Epidermiszellen getrennt. z. B. bei *Humulus lupulus* Linn. und *japonic*, Sieb. an der Oberseite des Blattes, bei *Tectona grandis* Roxb. und *Hamitania* Walb., an der Unterseite des Blattes von *Ulmus campestris* Linn. bei mehreren *Helianthus*- und *Silphium*-Arten, *Cerinthe major* Linn. u. s. w. Bei der ungleichmässigen Verkieselung sind oft auch bloss die Zellen um das Haar verkieselt z. B. bei *Cerinthe minor* Linn., *C. aspera* R. und bei *Onosma*-Arten unter den *Boragineen* bei *Helianthus*-Arten und *Lithospermum*.

### Solanaceen.

Die Schildhaare der *Solanaceen* weisen einen charakteristischen Bau auf. Sie bestehen, den Stiel abgerechnet, aus zwei Theilen: einer mittleren Zelle und einem Kranze von Strahlenzellen. Die mittlere Zelle sitzt im Centrum der Strahlenzellen und zwar so, dass die obere Wandung der Strahlenzellen ihr Ausgangspunkt von der Zellwand der mittleren Zelle aus nimmt, während die untere Wandung der Strahlenzellen sich unter der mittleren Zelle hinzieht, und an eine Stielzelle grenzt. Die mittlere Zelle ist entweder kugelig oder nach oben in eine kleine

<sup>1)</sup> de Bary, Anatomie der Vegetationsorgane S. 109, 113—114.

itze auslaufend. Der Stiel besteht aus einer oder mehreren Zellen. Letzteres ist nur bei *Solanum Velozianum* Dunal, der Fall. Der einzellige Stiel, der den anderen untersuchten Arten eigen ist, hat, wie die Figur zeigt, Tafel IX Fig. 15, eine ganz charakteristische Struktur. Er ist in seinem oberen Teile kuppenförmig gewölbt und daselbst breiter als an der Basis, an der Basis um einliches breiter als in der Mitte. Durch die Eigentümlichkeit der Stielzelle, oben breiter zu sein, hat es den Anschein, als ob die Schülferchen, von der Fläche betrachtet, ein kleines unteres Schülferchen besäßen, eine Täuschung, die bei der Art *Solanum Velozianum* Dunal nicht möglich ist, da dort der Stiel mehrzellig und mehrzellreihig, daher ziemlich lang ist, und in seiner ganzen Länge fast gleichen Durchmesser hat.

Untersucht wurden:

*Solanum argenteum* Dunal und *β. lucidum* Sentdt., — *Sol. Martzianum* R. et Schl., — *Sol. Velozianum* Dunal.

### Bignoniaceen.

Die *Bignoniaceen* besitzen eine Schülferchen ausserordentlich ähnliche Behaarung. Dieselbe ist bei den meisten Arten auf Köpfchenhaare zurückzuführen, bei anderen auf Drüsenhaare.

Die Köpfchenhaare sind klein, auf einer Stielzelle in die Mark muldenartig vertiefte Epidermis eingesenkt. Die Strahlenzellen sind ganz verbunden, so dass der Kopf des Haares ganzrandig, oder höchstens schwach gezackt erscheint, sich nach dem Rande zu verbreiternd und durch Tangential- und Radialänderungen geteilt. Die Zellen enthalten Sekret.

Eine zweite Modifikation besteht darin, dass in den Zellen statt des Sekretes kohlensaurer Kalk enthalten ist, und zwar in krystallinischer Form. Bei Behandlung mit Salzsäure erfolgte Aufbrausen, und mit Schwefelsäure Bildung von Gypsnadeln.

Eine andere Form von Köpfchenhaaren ist jene, die aus einer am Rande abgerundeten Zellen besteht, welche auf einer Stielzelle sitzen.

Endlich wurden bei der Gattung *Dolichandrone* auch Drüsen beobachtet, die übrigens keine Gattungsconstanz besitzen. Dieselben sind dermassen gebaut, dass die sich nach aussen verbreiternden, zusammenhängenden Strahlen, welche also für sich schon ein vollständiges Kopfhaar darstellen, noch mit einer Membran umgeben sind. Zwischen dieser äusseren Membran



und der Strahlenzellwand ist Sekret abgelagert. Diese Art Sekretablagerung analog den Lupulindrüsen bedingt den griff „Drüso“.

Die nicht mit diesen Drüsen versehenen Arten von *Dolichandrone* haben Köpfchenhaare von der erstbeschriebenen Form.

Köpfchenhaare der ersten Art besitzen (S. Tafel IX Fig. 1)

*Amphicome argentea* Royle, — *Amphilophium paniculatum* B. & Kth., — *Bignonia laurifolia* Seem., — *B. xylocarpa* Ro., — *Catalpa Bungei* C. A. Meyer, — *C. Kampferi* S. & Z., — *Dolichandrone Formianum* hort. bot. Calcutt., — *D. Rhedii* Walb., *D. serrulatum* de Cand., — *Pithecoctenium clematoides* Grsb., *Tecoma australis* R. Br., — *T. grandiflora* Delaun., — *T. janioides* Lindl., — *T. mollis* H. B. & Kth., — *T. radicans* Juss., *T. Stans* Juss., — *T. undulata* Dase.

Köpfchenhaare mit Kalkablagerung:

*Tecoma chrysantha* de Cand., — *T. pentaphylla* Juss.

Köpfchenhaare aus vier Zellen bestehend:

*Ceratholacca melanospera* Hochst., — *Sesamum indicum* L., *S. orientale* L.

Drüsen besitzt:

*Dolichandrone stipulatum* Walb.

### Verbenaceen.

Bei den Verbenaceen kommen zum grössten Teile Drüsen vor. Nur bei zwei Arten je einer Gattung habe ich Schildhaare beobachtet. Dieselben sind verschieden gebaut.

*Clerodendron squamatum* Wahl.

Der Schild besteht aus vielen polygonalen Zellen in mehrere Lagen und ist von einer ziemlich starken Cuticula umgeben. Unter demselben befindet sich noch eine Lage meist viereckiger Zellen, einem kleineren unteren Schuttferehen gleichend. Ursprüngliche Zellteilung dieser Lage ist noch deutlich zu erkennen. Es erfolgte zuerst eine Zweitteilung über das Kränzel und erst in den vier primär gebildeten treten Teilungen in verschiedenen Richtungen auf, so dass ungefähr zwanzig bis sechzehn Zellen die untere Lage zusammensetzen. Diese Zellen sind bedeutend dickerwandig als die Zellen des Schildes. Der Längsdurchschnitt zeigt, dass diese Zelllage als Stütze dient. Der Schild ruht auf derselben direkt auf der Epidermis auf (S. Tafel IX Fig. 17 u. 18).

*Chloanthes salvifolia* R. Br.

Der Schild besteht ebenfalls aus polygonalen Zellen. Die am Rand bildenden Zellen sind aber ungleich lang gestreckt und laufen in eine feine Spitze aus, wodurch ein Uebergangspus zum Sternhaar entsteht. Die untere Zelllage von *Clerodendron* fehlt, dagegen ist ein langer mehrzelliger Stiel vorhanden. Die unterste Stielzelle, die sich nach abwärts verbreitert, ist eine umgewandelte, verlängerte Epidermiszelle.

Sind die polygonalen Zellen sehr spärlich, so entsteht ein Sternhaar, wie es sich bei einer zweiten Art von *Chloanthes* findet, bei *Chl. atriplicida* F. Mull.

(Fortsetzung folgt.)

## Nachtrag zur botanischen Ausbeute der Novara-Expedition.

Von Dr. Stizenberger.

Der verstorbene Forstrath Herr Dr. v. Krempelhuber hat in dem botanischen Theile des Werkes: „Reise Sr. Maj. Regatte Novara um die Erde“ die während der Expedition von Herrn Jelinek gesammelten Flechten aufgezählt. Nachträglich hat sich hievon ein noch unbearbeiteter Faszikel mit Kapflechten vorgefunden, welcher mir vom k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien zur Untersuchung überlassen wurde.

Indem ich hiemit die bescheidenen Ergebnisse meiner Arbeit veröffentliche, fühle ich mich verpflichtet den Herren in Wien für die Zuwendung des Materials zu danken, ebenso aber auch Herrn Dr. Nylander in Paris — dem vielbegehrten Gelehrten, der seit mehr als 3 Dezenen nicht ermüdet, seinen zahllosen Correspondenten in aufopferndster Weise mit Rath und That beizustehen — für sein liebenswürdiges Entgegenkommen bei der Erledigung der schwierigeren Partien dieser Studie.

Unter dem in Rede stehenden Material konnten 29 Arten und Formen unterschieden werden, wovon die Mehrzahl zu den längst bekannten südafrikanischen Flechten gehört. Neu erschienen mir nur zwei Formen. Ein gewisses Interesse mögen auch einige Vorkommnisse gewähren, welche Eaton 1874, demnach viele Jahre nach dem Einlaufen der Novara am Kap der guten Hoffnung, an denselben Stellen wie Jelinek entdeckt



und welche Nylander auf Grund eben dieser Eaton'schen Exemplare als Novitäten zuerst erkannt und bei Crombie Lake Cap. (Linn. Soc. Journ. XV p. 165—180) beschrieben hat.

Der eben genannte Faszikel enthält die nachfolgenden Arten:

1. *Cladonia pyxidata* (L.) var. *poecilum* (Ach.) Nyl. — Auf Heideboden am Tafelberg (Novaraexpedition No. 22).

2. *C. pilyrea* (Flk.) Nyl. — Unter *Siphula torulosa* auf trockener Erde am Tafelberg (Nov. No. 304).

3. *C. fimbriata* (L.) Hffm. — (Ohne Nummer).

4. \* *C. subcornuta* Nyl. — Auf Heideboden am Tafelberg (Nov. No. 314).

5. *C. furcata* (Huds.) Hffm. — Auf feuchten Stellen am Erdboden des Tafelberges (Nov. No. 314).

6. *Cladina rangiferina* (L.) \* *sylvatica* (Hffm.) Nyl. — Am Tafelberg (Nov. No. 296).

7. *Siphula tabularis* (Thunb.) Nyl. — An Sandsteinfelsen in den Bächen des Tafelberges (Nov. No. 272).

Während des Niederschreibens dieser Zeilen kommt mir aus dem Herbar der Universität Leipzig „*Urceolaria capitata*“ Nees MS. zu Kap gesammelt von Zeyher, zu Gesicht. Die Untersuchung dieser Flechte ergibt Itens, dass sie eine ächte *Dirina* und keine *Urceolaria* ist und 2tens, dass ihr Thallus, so stark er auch beschädigt herumgebrückelt ist, dem Thallus der genannten *Siphula* so sehr ähnelt, dass an der Identität beider Gebilde kaum gezweifelt werden kann und die *Siphula* demnach als nichts anders, als eine wasserbewohnende stark geformte *Dirina* anzusehen ist. Endlich ist kaum zu bezweifeln, dass die in Rede stehende Pflanze mit *Dirina Capensis* Fée, Nyl. En. p. 1 identisch ist.

8. *S. torulosa* (Thunb.) Nyl. — Auf trockener Erde am Tafelberg (Nov. No. 304).

9. *Ramalina Yemensis* (Ach.) Nyl. — An Felsen (Nov. No. 264).

10. *Usnea florida* (L.) Hffm. — Gemein an Felsen des Tafelberges (Nov. No. 313).

11. *Parmelia caperata* (L.) Ach. — (Ohne Nummer).

12. *P. conspersa* (Ehrh.) Ach. — Gemein an Felsen des Tafelberges (Nov. No. 298).

13. *P. subconspersa* Nyl. in Flora 1869 p. 293. — Gemein an Felsen des Tafelberges (Nov. No. 312) und in jugendlichsten Zustande an Felsen der Simonsbay (Nov. No. 12).

14. *P. concolor* Spr. — (Ohne Nummer).

15. *P. ciliata* (DC.) Nyl. — An Felsen des Tafelberges (Nov. No. 301).

16. *Physcia flavicans* (Sw.) DC. — (Ohne Nummer).

17. *P. parietina* (L.) D. N. — Auf Nadelholzrinde am Tafelberg (Nov. No. 306).

18. \* *P. macrophylla* Stzb. MS. — Auf *Sparmannia* am Tafelberg (Nov. No. 273).

Thalluslappen flach an's Substrat ange drückt, gestreckter, gröber und schlaffer als bei der Grundform; Apothezien kleiner und seltener als bei letzterer, ihr Rand wachsartig glänzend und durchscheinend, sehr blass wie auch die Fruchtscheibe. Sporen 12–14  $\mu$  lang und 5–8  $\mu$  dick, demnach kleiner als beim Typus.

19. \* *P. ectaneoides* Nyl. in Flora 1883 p. 98. — An Felsen des Tafelberges (Nov. No. 267).

20. *P. leucomela* (L.) Mich. — (Ohne Nummer).

21. *P. speciosa* (Wulf.) Fr. — Erdbewohnend (ohne Nummer).

Zum Theil durch Ammoniak zufällig in der natürlichen Farbe verändert.

22. *Umbilicaria rubiginosa* Pers. — (Ohne Nummer).

23. *Lecanora cinnabarina* Ach. — An Felsen des Tafelberges (Nov. No. 305).

24. \* *L. perminiata* Nyl. in Cromb. Cap. p. 171. — An Felsen der Simonsbay (Nov. No. 120).

25. *L. smaragdula* (Whlbn.) Nyl. — An Felsen des Tafelberges (Nov. No. 305).

Steril und nicht ganz sicher.

26. *Pertusaria Wawreanoides* Nyl. l. c. p. 174. — An Felsen des Tafelberges (Nov. No. 305).

27. *Lecidea tuberculosa* Fée f. *geotropa* Stzb. MS. auf trockener Erde am Tafelberg (Nov. No. 325).

Durch dickere Sporen und den ungewöhnlichen Standort vom Typus etwas abweichend.

28. *L. obumbrata* Nyl. l. c. p. 177. — An Felsen des Tafelberges (Nov. No. 305).

29. *L. atroalbella* Nyl. — An Felsen des Tafelberges (Nov. No. 305).



### *Hieracia Naegelianae* exsiccata ed. A. Peter.

Diese aus dem Naegeli'schen Herbarium hergestellte Sammlung von Belagexemplaren zur „Monographie der Hieracien Mitteleuropas von C. v. Naegeli und A. Peter“, von welcher bisher 3 Centurien Piloselloiden erschienen sind, wird in gleicher Ausstattung fortgesetzt. Es kann zunächst eine 4. Centurie abgegeben werden; dieselbe umfasst in 110 Nummern grossentheils Archieracien aus der Verwandtschaft der *Glaucia* und *Villosa*, welche in den beiden ersten Heften des II. Bandes der genannten Monographie bearbeitet worden sind; ausserdem werden 10 von A. Peter in Engler's Jahrbüchern beschriebene complicirte Piloselloiden-Bastarde aufgelegt. Der Preis der Centurie ist auf 17 M. festgesetzt.

Da die Auflage eine nicht grosse ist, wollen Bestellungen baldmöglichst gemacht werden; zu deren Entgegennahme und zur Beantwortung von Anfragen ist Dr. A. Peter in München, Karlstrasse 29, bereit. Vollständige Exemplare der Centurien 1—3 sind vergriffen, aber es ist noch eine grosse Anzahl Nummern aus denselben nach Auswahl abgebar. Auf Wunsch erfolgt Zusendung des Verzeichnisses aller 4 Centurien.

Band I der „Monographie der Hieracien Mitteleuropas“ erschien 1885 im Verlage von R. Oldenbourg in München; vom II. Bande, welcher lieferungsweise ausgegeben wird, sind bisher das 1. und 2. Heft (1886) fertiggestellt, Heft 2 mit Centurie 4 der *Exsiccata* gleichzeitig. Das Werk ist am bequemsten durch die Verlagshandlung direct, aber auch durch jede andere Buchhandlung zu beziehen.

---

### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

231. Velenovský, J.: Beiträge zur Kenntniss der Bulgarischen Flora. Prag, 1886. S. A.
232. Dammer, Udo: Pflanzen-Teratologie. Von Maxwell T. Masters. Ins Deutsche übertragen. Leipzig, Hässel, 1886.

---

Hierzu eine Beilage der Verlagsbuchhandlung von Julius Springer in Berlin.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

# FLORA.

69. Jahrgang.

27, 28. Regensburg, 21. Sept. u. 1. Oktober 1886.

**14.** Dr. Röll: Zur Systematik der Torfmoose. (Fortsetzung.) — O. Bachmann: Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare. (Schluss.) — H. G. Reichenbach f.: *Stereokingia* Licht. f. — Einläufe der Bibliothek und zum Herbar.

## Zur Systematik der Torfmoose.

Von Dr. Röll in Darmstadt.

(Fortsetzung.)

### VII. *Sphagna cymbifolia* Lindb. 1861.

Die *Cymbifolia*, meist robuste, stattliche Torfmoose, haben einen gelblich bis rothbraun gefärbten Stengel, eine 3—5schichtige aus- und faserhaltige Rinde, grosse, abgerundete, oben gestielte und an den Seiten zart gezähnte Stengelblätter und grosse, le, ungesäumte, weitherab zart gewimperte Astblätter. Sie sind sämmtlich zweihäusig.

Mit *Sphagnum rigidum* Sch. haben die Stengelblätter der *cymbifolia* den hellen Saum gemein, welcher aus zarten, kleinen einzelligen gebildet ist und durch die concav eingebogene Abrundung derselben ausgerandet oder zart gezähnt erscheint. Diese Formen erinnern habituell an *Sph. contortum* Schlitz. und *platyphyllum* Sull., andere an *Sph. Angströmi* Hartm.

Von dem *Sph. cymbifolium* Hedw. (1782) wurde 1870 *Sph. cymbifolium* Sull. wegen der kammartigen Verdickungsleisten an den inneren Wänden der Hyalinzellen, soweit sie mit den Chlorozellen zusammenstossen, abgetrennt; ebenso 1872 *Sph. pa-*



*pilosum* Lindbg. wegen ebenso gelagerter Papillen. 1881 wurde *Sph. medium* Limpr. wegen der Lage seiner Chlorophyllzellen in der Mitte zwischen den Hyalinzellen zur Art erhoben. Die beiden 1880 aufgestellten Arten *Sph. glaucum* Klinggr., welche die var. *squarrosulum* Russ. umfasst und *Sph. subbicolor* Hpe. mit ovalen, in Gestalt und Zellnetz den Astblättern ähnlichen Stengelblättern, haben die Sphagnologen nicht als Arten anerkannt. Ein genaueres Studium der Astblattquerschnitte ergab aussers für *Sph. medium* Limpr. auch für *Sph. Austini* Sull. eine Abweichung von der Zellenlage des *Sph. cymbifolium* Hedw. Die Chlorophyllzellen werden bei *Sph. Austini* Sull. zwar auch wie bei *Sph. cymbifolium* Hedw. auf der Aussenseite meist vollkommen von den Hyalinzellen eingeschlossen und liegen auf der Innenseite frei, aber sie sind kürzer und erscheinen fast gleichseitig dreieckig. (In neuerer Zeit ist diese bisher für *Sph. Austini* für charakteristisch gehaltene Zelllage auch von Cardot bei dem nordamerikanischen *Sph. affine* Ren. & Card. nachgewiesen worden.)

Einen ähnlichen Unterschied fand man für *Sph. pilosum* Lindb. nicht, und man sträubte sich daher lange, demselben Artenrecht zu geben, that es aber endlich doch.

Ich habe schon im allgemeinen Theil dieser Arbeit von der Unbeständigkeit sowohl in den Lagerungsverhältnissen der Astblattzellen, als auch in der Papillenbildung ausführlich gesprochen. Ich sage mir nun: „Wenn *Sph. medium* Limpr. nur durch die Lage der Chlorophyllzellen, *Sph. pilosum* Lindbg. nur durch die Papillenbildung von *Sph. cymbifolium* Hedw. sich unterscheidet, und wenn diese Unterschiede Schwankungen ausgesetzt sind, so dass immer nur der mittlere Theil einer mittleren Astblattquerschnittes die betr. Zellenlage zeigt, und wenn die Papillen oft so schwach ausgebildet sind, dass man sie erst bei 500facher Vergrösserung und bei guter Beleuchtung und dann oft nur am Blattgrund, ja in den Blättern verlängerten Stengeltriebe gar nicht zu entdecken vermag, — warum sollen denn diese Merkmale allein berechtigt sein, die *Cymbifolien* in Arten zu trennen, da sie doch nur gleichsam die Strohhalme der sinkenden guten Art sind? Mir scheint die Stengelblattbildung von *Sph. subbicolor* Hpe. oder die Astblattbildung von *Sph. glaucum* Klingg. ebenso practisch zur Begrenzung zu sein, und da die grosse Anzahl der *Cymbifolia*-Varietäten zu einer practischen Abgrenzung mit Nothwendigkeit hindrängt, so fasse

*Sph. subbicolor* Hpe. und *Sph. glaucum* Klingg. als selbstständige Formenreihen auf. Es kommen einzelne Formen vor, denen es zweifelhaft ist, ob man sie zu diesen Formenreihen anreihen oder bei *Sph. cymbifolium* Hedw. stehen lassen soll, aber das hindert uns auch Nichts, diese zweifelhaften Uebergangsformen bei beiden Formenreihen anzuführen. Wenn man die Formenreihen, wie ich schon oben bemerkte, als ineinanderlagende Ringe sich vorstellt, die eine neutrale Zone zwischen sich lassen, so gehören die Zwischenformen in der That beiden Reihen an. Die practische Abgrenzung der Ringe kann dadurch nicht gehindert werden.

Die meisten Varietäten der *Cymbifolia* sind Habitus-Varietäten. Ihrer Häufigkeit und grossen Verbreitung wegen zeigen sie besonders zahlreiche Uebergangsformen, so dass bei einzelnen Varietäten sich fast sämtliche Formenkreise der Varietätenreihe wiederholen.

***Sphagnum medium* Limpr. (Bot. Centralbl. 1881, 7).**

Zu *Sph. medium* Limpr. gehören auch die betr. Formen von *Sph. cymbifolium* Hdw. var. *congestum* Sch., var. *compactum* Russ., var. *purpurascens* Russ. und *Sph. palustre* var. *medium* Sendtn.

Die bei *Sph. medium* Limpr. vorhandene dicke, aus 4—5 Ringen bestehende, fast faserlose Stengelrinde, sowie die grossen, der oberen Hälfte gefaserten Stengelblätter kommen auch in anderen Gruppen der *Cymbifolia* vor.

*Sph. medium* Limpr. findet sich meist in Gesellschaft anderer Torfmoose, auch des *Sph. cymbifol.* Hedw., zuweilen überzieht es auch weite Strecken ohne Begleitung des letzteren.

var. *congestum* Schl. & W. (*Sph. cymbifolium* var. *congest.* H. var. *compact.* Russ.) verbreitet.

f. *purpureum* W. 1884 (f. *densum* Schl., Röll, die Torfm. d. d. Fl.) häufig um Unterpörlitz in Thüringen, Stützerbach, Baldau (Schl.), Teufelskreise (Schl.), Taufstein, Mehlskopf bei Penzberg in Oberbaiern.

f. *roseum* m. bleich, rosenroth angehaucht. Unterpörlitz, Hengster bei Offenbach, Penzberg in Oberbaiern.

f. *fuscescens* Card., sehr dicht, bräunlich. Gerbamont in den Pyrenäen (leg. Pierrat), Hengster bei Offenbach, Gindelalp bei Tegernsee.

f. *ciride* W. Hirtenbuschteich bei Unterpörlitz, Penzberg in Oberbaiern.



*f. crispulum* Grav. in litt. 1884.

*f. strictum* m. bis 12 cm. hoch, bleich, rosenroth oder grün. Aeste mittellang, verdünnt, aufrecht. Moor und Pirschhaus bei Unterpörlitz, Penzberg in Oberbaiern.

*f. deflexum* m. 8 cm., oben purpurn, nach unten bleich bräunlich. Aeste zurückgeschlagen. Moor bei Unterpörlitz.

var. *imbricatum* m. 6—12 cm. hoch, ziemlich dick, roth, grün oder bräunlich; Aeste mittellang, dick, wenig verdünnt, gleichmässig wagerecht abstehend oder etwas herabgebogen, stielrund, locker dachziegelig beblättert.

*f. purpureum* m. Unterpörlitz in Thüringen, Teufelskranz am Schneekopf, Herrenwieser See bei Baden. Lockere, unregelmässig beästete Formen mit verlängerten und verdünnten Aesten gehen in *f. laxum* m. über.

*f. roseum* m. oben rosenroth, unten bleichgrün. Heida bei Ilmenau, Penzberg in Oberbaiern.

*f. viride* m. grün, nur zuweilen in den inneren Schopfstäben etwas röthlich angehaucht. Lindenwiese und Wipfrateich bei Unterpörlitz.

*f. bicolor* Bescherelle nach Exemplaren vom Cap Horn benannt, erhielt ich in einem roth und hellbraun gescheckten Exemplar aus den Ardennen von Cardot. Aehnliche Exemplare sammelte ich am Filzteich bei Schneeberg.

*f. luridum* m. schmutzig-graubraun im Moor bei Unterpörlitz.

var. *abbreviatum* m. 6—15 cm. hoch, schlank, bleich grün, bleichbräunlich und blassröthlich; Aeste sehr kurz, plötzlich zugespitzt, starr aufrecht abstehend, locker beblättert.

*f. roseum* m. Heida bei Unterpörlitz.

*f. fuscescens* m. Filzteich bei Schneeberg; erinnert an var. *imbricatum* *f. bicolor* Besch.

*f. pallens* m. Daselbst. Die bleichen Exemplare sind an durch den Blattquerschnitt von *Sph. papillosum* Lindb. var. *abbreviatum* Grav. zu unterscheiden.

var. *brachycladum* m. 12—14 cm. hoch, schlank, ziemlich, bleichgrün, geröthet oder gebräunt, mit kurzen, etwas entfernten, verschmälerten, locker bis dachziegelig beblätterten abstehenden Aesten.

*f. roseum* m. oben rosenroth, unten bleichgrün oder bleich braun. Theerofen bei Unterpörlitz, Penzberg in Oberbaiern.

*f. viride* m. bleichgrün, unten bleichbräunlich, der var. *immersum* Schl. nahe stehend. Moor bei Unterpörlitz.

*f. bicolor* m. rosenroth und braun gescheckt. Filzteich bei Schneeberg.

*f. strictum* m. \* *viride* m. im Moor bei Unterpörlitz.

\*\* *roseum* m. oben rosenroth, in der Mitte grün, unten hellbraun. Penzberg in Oberbaiern.

var. *immersum* Schl. Röhl, Torfm. d. Th. Fl., Hedw. 1884, S. 8, bis 30 cm. hoch, fluthend, am Beerberg in Thüringen (hl.).

*f. strictum* Schl. gedrungener, der var. *laxum* m. sich nähernd, dicken, aufstrebenden Aesten, daselbst (Schl.).

var. *squarrosulum* m. bis 12 cm. hoch, ziemlich dicht, dunkelgrün bis violett; Aeste mittellang, dick, unregelmässig gebogen, sparrig beblättert. Theerofen bei Unterpörlitz.

*f. violaceum* m. Daselbst.

var. *purpurascens* W. Sph. eur. n. 25 u. 197. Teufelskreise am Schneekopf.

var. *laxum* m. bis 15 cm. hoch, locker, Aeste verlängert, regelmässig abstehend, locker beblättert. Exemplare mit dünneren, verdünnten Aesten gehen in var. *pynocladum* m. und *luridum* W. über.

*f. purpureum* m. Unterpörlitz, Teufelskreise (Schl.), Johannsberg bei Odenwald, Spessartskopf im Odenwald.

*f. bicolor* m. rosenroth und hellbraun gescheckt. Filzteich bei Schneeberg.

*f. viride* m. Daselbst.

*f. luridum* m. trüb graubraun, im Moor bei Unterpörlitz.

var. *molle* Schl. Warnstorf, Rückblicke S. 51 (Röhl, Torfm. Sph. cymbif. v. *molle* Schl.). 10 cm. hoch, bläulichgrün, locker, sehr locker beblättert. Hengster bei Offenbach. Daselbst. Torfmoosen d. Thür. Flora von mir aufgeführte Exemplare von Pontarlier (Doubs) leg. Flagey ist *Sph. cymbifolium*.

var. *flaccidum* W. 1883.

var. *pynocladum* m. bis 25 cm. hoch, sehr robust, meist hoch; Aeste dicht gestellt, lang, dick, verdünnt, locker beblättert. Man findet Uebergänge zu var. *flaccidum* W., var. *laxum* m. und var. *imbricatum* m. Unterpörlitz, Teufelskreise am Schneekopf (Schl.), Hengster bei Offenbach, Grasellenbach im Odenwald.

*f. strictum* m. \* *roseum* m. 15 cm. hoch, dicht, bleich, oben rosenroth, Aeste dick, verlängert, aufstrebend. Moor bei Unterpörlitz.



2. *Sphagnum glaucum* Klinggr.

(Versuch einer topogr. Flora v. Westpreussen 1880.)

Zu dieser Formenreihe rechne ich nicht allein die *squarrosulum* Nees, sondern auch einige andere Formen graugrüner bis brauner Farbe und lockerer Beblätterung. Stengelblätter sind nicht immer faserlos oder faserarm, sondern oft weit herab, zuweilen fast bis zum Grunde gefasert. Manche Formen sind habituell grünen Formen von *Sph. medium* L. ähnlich, andere schliessen sich an *Sph. cymbifolium* var. *pygmaeum* C. Müll. an.

var. *congestum* m. bis 10 cm. hoch, dicht, bleichgrün oder grün und bräunlich gescheckt; Astblätter locker anliegend oder nur wenig abstehend. Stengelblätter faserlos oder bis zur Hälfte gefasert.

f. *viride* m. Darmstadt, Hengster bei Offenbach.

f. *bicolor* m. grün und braun gescheckt. Seligenstadt a. Main, Vogelsberge.

var. *microphyllum* m. 10 cm. hoch, schlank, oben grün, unten bleich, habituell an *Sph. subsecundum* und *contortum* m. erinnernd; Aeste mittellang, abstehend, verdünnt, dicht anliegend beblättert, nur im Schopf etwas sparrig. Astblätter klein, mit kurzer Spitze; Stengelblätter sehr klein, nach oben etwas verbreitert, faserlos, zuweilen mit einzelnen Poren; Stengelrinne 3—4schichtig. Burkhardsteich bei Unterpörlitz.

var. *contortum* m. bis 15 cm. hoch, der var. *microphyllum* m. ähnlich, aber robuster, etwas starr, dicht, oben graugrün, unten bleich, an *Sph. contortum* var. *squarrosulum* Grav. erinnernd; Aeste ziemlich lang, kräftig, bogig herab gekrümmt, verschmälert und oft in eine verlängerte Spitze ausgezogen, Blätter anliegend nur im Schopf sparrig abstehend, mittelgross, in eine umgerollte Spitze verlängert; Stengelblätter zungenförmig, dimorph, entweder klein und faserlos, oder viel grösser und weit herab vorzüglich in der Blattmitte, mit zarten Fasern und grossen Poren. Martinrode bei Ilmenau.

var. *imbricatum* m. bis 15 cm. hoch, dicht, ziemlich robust; Aeste genähert, kurz bis mittellang, rund, locker dachziegelig beblättert; Astblätter hohl, mit kurzer Spitze; Stengelblätter mit wenig Fasern. Unterpörlitz, Filzteich bei Schadeberg, Vogelsberg.

f. *tenellum* m. niedrig, zart, freudiggrün, niedrigen Formen von *Sph. medium* Lpr. ähnlich. Franzenshütte bei Stätzerbach.

*f. roseum* m. innere Schopfstäbe blassröthlich. Unterpörlitz. Uebergangsformen zu var. *brachycladum* m. und var. *pynocladum* v. im Hengster bei Offenbach am Main, zur var. *laxum* m. Unterpörlitz und bei Pontarlier (Doubs) leg. Flagey.

var. *rigidum* m. bis 10 cm. hoch, dicht, starr, vom Haars des *Sph. rigidum* Sch., Aeste genähert, kurz; Astblätter an allen Seiten kammförmig abstehend, mit ziemlich langer Spitze; Schopf wenig entwickelt; Stengelblätter zur Hälfte zart faserig.

*f. compactum* m. sehr dicht und starr, sehr kurzästig. Unterpörlitz, Hengster bei Offenbach.

*f. laxum* m. locker, etwas weich, Aeste unregelmässig abgehogen, zum Theil in eine sehr locker beblätterte Spitze verengert. Moorteich bei Unterpörlitz, Messel bei Darmstadt.

var. *laxum* m. 15 cm. hoch, locker, weich, bleich, bleichgrün und bleichbraun, Aeste verlängert, schlaff, verdünnt, locker beblättert; Stengelblätter oft bis zur Hälfte gefasert. Unterpörlitz und Martinrode bei Ilmenau, Franzenshütte bei Stützerbach, Filzteich bei Schneeberg.

*f. fuscescens* m. Unterpörlitz.

*f. strictum* m. Dasselbst.

*f. denticulatum* m. sehr locker zweizeilig beblättert, so dass die Aeste vielfach sichtbar sind. Moor bei Unterpörlitz.

var. *patulum* m. 15 cm. hoch, graugrün, ziemlich locker, robust, etwas starr, Aeste ziemlich lang, gleichmässig weit ausbreitet und straff abstehend, locker und abstehend beblättert. Stengelblätter lang zungenförmig, oben meist zart gefasert. Heide bei Ilmenau, Antonienhöhe bei Franzensbad, Messel bei Darmstadt.

var. *squarrosulum* Nees v. E. Bryol. german. 1823. Zu dieser Varietät rechne ich nur die stark grünen und sehr sparrig beblätterten, dem *Sph. squarrosum* Pers. ähnlichen Formen, welche weder entferntästig noch untergetaucht sind. Unterpörlitz, Segenstadt am Main, Mönchsbruch bei Darmstadt, Waldau (Schl.), Eurappin (W.).

*f. compactum* m. niedrig, robust, Astblätter gross, Stengelblätter gross, faserlos, etwas hohl. Theerofen bei Unterpörlitz. Uebergangsform zu v. *platyphyllum* m.

*f. laxum* m. Unterpörlitz, Badener Höhe.

Ausserdem kommen noch Uebergänge zu var. *globiceps* Schl., var. *pynocladum* Grav. und var. *immersum* Grav. vor.



var. *globiceps* Schl. Röhl, Torfm., Hedw. 1884, 7 u. Walldorf bei Darmstadt, Salzwedel (Schl.).

var. *deflexum* Grav. Hedw. 1884, 7 u. 8. Lindenwie bei Unterpörlitz, Heida bei Ilmenau.

var. *pyncocladum* Grav. Hedw. 1884, 7 u. 8, verbreit bei Unterpörlitz, Mossau im Odenwald, Badener Höhe.

f. *laxum* m., Uebergangsform zu var. *laxum* m., bei Unterpörlitz, Hebrideninsel Skye (leg. Dr. Röder).

f. *obesum* m. bis 12 cm. hoch, dicht, bleich trübgrün, unten bleich, fast ganz untergetaucht, Aeste dick, gedunsen, die kürzeren dicht anliegend und stielrund beblättert, die längeren locker beblättert. Astblätter sehr gross, eiförmig, oft über 1 cm. lang, hohl mit kurzer Spitze; Stengelblätter verschieden kleiner und fast faserlos, oder grösser zur Hälfte und an den Seiten herab bis fast zum Grunde mit Fasern und grossen Poren. Manche Exemplare (Jugendformen) haben sehr grosse Stengelblätter, die in Grösse, Gestalt und Zellnetz den Astblättern ähnlich sind; Rinde mit Fasern und Poren. Wüste Teiche bei Unterpörlitz. Habituell an var. *platyphyllum*, durch die Stengelblätter an *Sph. subbicolor* Hpe. erinnernd. Eine für das Studium der Veränderlichkeit eines Moores lehrreiche Form. Die Fasern an den Seitenrändern der Stengelblätter umschliessen vorzüglich nach dem Blattgrund zu oft grosse längliche, über die ganze Breite der Zelle reichende Poren, welche den Zusammenhang der Porenbildung mit der Faserbildung zeigen.

f. *immersum* m. 30 cm. hoch, dicht, sehr robust, Stengelblätter fast bis zum Grund gefasert, denen von *Sph. subbicolor* Hpe. ähnlich. Moorteich bei Unterpörlitz.

var. *atro-viride* Schl. Röhl, Torfm., Hedw. 1884, 7. B. 15 cm. hoch, untergetaucht, schwärzlich violett, Aeste gedunsen verdünnt, locker anliegend oder nur wenig sparrig beblättert. Stengelblätter  $\frac{3}{4}$  und am Rande fast bis zum Grund gefasert. Waldau bei Osterfeld (Schl.).

var. *brachycladum* m. bis 25 cm. hoch, schlank, oben bleichgrün bis gelblich, unten bleich, Schopf klein, Aeste kurz abstehend, locker oder etwas sparrig beblättert, Astblätter kurz zugespitzt, Stengelblätter klein, nach oben verschmälert und etwas umgerollt, meist faserlos. Moorteich und Theerofen bei Unterpörlitz, Seifichsteich bei Stützerbach, Spessartskopf im Odenwald, Hengster bei Offenbach am Main.

var. *immersum* Grav. Hedw. 1884, 7 u. 8 (var. *immersum*

? **Krypt. Hadens** n. 226). Ich rechne hierher die untergeordneten grünen, schlanken Formen mit verlängerten, nur wenigig beblätterten Aesten. Burkhardsteich bei Ilmenau, Waldauwerfeld (Schl.), Plättig bei Baden, Seligenstadt am Main. Exemplare von Ilmenau zeigen in den Stengelblättern zarte Fasern und Faseranfänge und von denselben umschlossene, sehr oft mehr als die Hälfte der Zelle einnehmende Poren.

ar. **Roelli** Schl., Röhl, Torfm., bis 30 cm. hoch, schlank, getaucht, trüb dunkelgrün bis bräunlich, starr, Astbüschel entfernt, so dass der Stengel vielfach sichtbar ist, locker, beblättert. Stengelblätter zungen-spatelförmig, ohne Fasern und Poren. Moor, Moorteich und Hirtenbuschteich bei Unter-

**draum** m. etwas gedrängter. Moor bei Unterpörlitz.

ar. **ochraceum** m. 15 cm., ziemlich dicht, ockerfarbig, getaucht, Aeste dick, locker beblättert, abstehend und zu gebogen, Astblätter gross, Stengelblätter faserlos. Hirten-teich bei Unterpörlitz.

ar. **platyphyllum** m. 12 cm. hoch, trübgrün bis braun-meist etwas dicht, meist ganz untergetaucht, vom Habitus **ph. turgidum** C. Mull. oder des **Sph. platyphyllum** Sull. Aeste und gedunsen, stielrund oder flach, die des Schopfes meist anliegend beblättert, die anderen locker oder etwas sparrig; Aeste sehr gross, meist eiförmig und mit nur kurzer Spitze,

Stengelblätter gross, faserlos; Holz meist bleich. Spes-  
opf im Odenwald.

**heterophyllum** m. Stengelblätter verschieden gestaltet, kurz eiförmig, faserlos, oder vorzüglich die unteren grösser, eiförmig-länglich und etwas hohl mit nach verschiedenen gerichteten Faseranfängen, oder vorzüglich in der Blattmitte zarten Fasern und grossen Poren, andere zur Hälfte am Rande bis zum Grund mit Fasern und Poren.

ar. **sparrundum** m. starre, der var. **Roellii** Schl. nahestehende im Moor bei Unterpörlitz.

• **complanatum** m. weichere Form mit etwas flachen Aesten der Sumpfwiese zu Morfelden bei Darmstadt.

(Fortsetzung folgt)



# Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare.

Von Otto Bachmann.

(Schluss.)

## Dialypetalae.

### Dilleniaceen.

Die *Dilleniaceen*<sup>1)</sup> weisen Scheinschildhaare auf. Diese werden dadurch hervorgerufen, dass um ein oder mehrere sehr stark sklerenchymatische Haare eine Anzahl von Epidermiszellen eine besondere, von den übrigen Epidermiszellen abweichende Ausbildung erfahren haben. Diese sind entweder rosettenartig um die Haare gelagert, oder unregelmässig angeordnet zu zwei, vier, sechs u. s. w. Die Haare sind am oben zugespitzten Ende mehr hackenförmig umgebogen. Die das Haar umgebenden Epidermiszellen sind hügelartig emporgewölbt. Ihre Cuticula ist stark verkieselt. Nach dem vollständigen Verglühen eines Blattes bleibt das Skelett zurück. Unter dem Polarisationsapparat betrachtet bricht dasselbe das Licht nicht doppelt; die Kieselsäure ist also in amorpher Form vorhanden.

Baillon gibt in seiner „Histoire des plantes“<sup>2)</sup> die Verkieselung als ein bei den *Dilleniaceen* sich wiederholendes Vorkommen an. Bei gewissen *Dilleniaceen*, namentlich bei *Curatella* sind die Blätter so starr und steif, dass sie in einigen Ländern des tropischen Amerikas zum Poliren der Metalle benützt werden. Diese Eigenschaft ist durch die Anhäufung einer grossen Menge von Ablagerungen bedingt, die eine gewisse Form aufweisen, und kieselsäureartiger Natur sind. Sie sind durch keine Säure, ausser Flusssäure angreifbar.

Betreff der genaueren Beschreibung dieser Verhältnisse bei *Curatella* verweise ich auf die Angaben Baillons.

Zur Untersuchung gelangten:

*Pleurandra* (nach Benth. & Hook. *Hibbertia*) *asterotricha* Sieb.  
— *Hibbertia* *Billardieri* F. Müll., — *Doliocarpus sessiflorus* Mart.  
— *D. Rolandri* Gmel., — *D. macrocarpus* Mart.; — *D. dentosa* Mart. β. *pianhiensis*, — *Curatella americana* L., — *Pinsona coriacea* Mart. & Zucc.

### Anonaceen.

Die in dieser Familie beobachteten Schildhaare sind sehr reichstrahlig, in die Epidermis bis zum Mésophyll eingesenkt

<sup>1)</sup> S. Nachtrag Seite 439.

<sup>2)</sup> Baillon, Histoire des plantes Tome I. pl. 122.

sind zwar mit den nach unten verlängerten Strahlencellen, ohne Zweifel. Die Strahlen sind äusserst dickwandig, mehr oder weniger mit einander verbunden, und nach einer Mittellinie mehr oder weniger deutlich angeordnet.

Solche Schildhaare wurden gefunden an:

*Doguetia bracteosa* Mart., — *D. Spixiana* Mart., — *Anona furcata* St. Hil.

### Cruciferen.

Bei *Alysum lepidotum* Bois. kommen schüscherchenartige Schildhaare vor. S. Tafel X Fig. 19. Dieselben zeigen eine sehr merkwürdige, regelmässig verästelte Beschaffenheit. Der den Schild bildende Teil des Haares besteht aus einer Zelle, welche sich weiter in verschiedene Haupt- und Nebenstrahlen gliedert. Jeder der Hauptstrahlen gabelt sich vom Mittelpunkt aus gesamt zuerst in zwei Teile, jeder dieser Teile wieder in zwei Teile. Diese dichotomische Verzweigung kann verschieden oft auftreten. Die einzelnen Strahlen sind zwar oft bis zum Mittelpunkt des Haares unter sich unverbunden, aber durch die bauchige Fädelung sind sie stellenweise so nahe gerückt, dass das gesammte Gebilde ein schildhaarartiges Ansehen gewinnt. Die Zellwandung ist geschichtet und sehr dick, das Zelllumen daher stellenweise sehr klein. Das ganze Haar ist mit einer dickwandigen Stielzelle bis zum Mesophyll in die Epidermis eingewurzelt.

M. J. Vesque hat in seiner Abhandlung: De l'anatomie des tissus appliqué à la classification des plantes<sup>1)</sup> auch die Struktur der Haare bei den Cruciferen berücksichtigt und gefunden, dass dieselben durch einfache, gegabelte, sternartige und fächerförmig verzweigte Formen vertreten sind. Eine der oben beschriebenen analoge Form hat Vesque in seine Abbildungen nicht aufgenommen.

### Capparideen.

Wie schon erwähnt beobachtete Eichler<sup>2)</sup> bei *Capparis angustifolia* Sw. eine Verdoppelung des Schüscherchens nach oben, eine anatomische Eigentümlichkeit, die Radikofer auch an den Schildhaaren anderer *Capparis*-arten der Sektion und an denen

<sup>1)</sup> Nouvelles archives du Musée d'histoire naturelle p. 290–300 pl. 19 p. 8–10.

<sup>2)</sup> Radikofer: Ueber einige Capparidenarten in Sitzungsberichten d. kgl. Preuss. Akademie d. Wissenschaften Bd. XIV. Heft I. 1884. S. 166.



der Gattung *Atamisquea* nachgewiesen hat. Diese Verdoppelung besteht darin, dass auf dem Schilde des Schildhaares eine centrale Gruppe von Zellen sich findet, welche ein sogenanntes oberes Schülferchen darstellt. S. Tafel X Fig. 20.

Dieses obere Schülferchen ist entweder trichterförmig auf das Hauptschildhaar eingefügt (*Atamisquea*) oder es ist in der Mitte des letzteren aufgewachsen. Das ganze Haargebilde ist meist sehr kurz gestielt und auf der etwas vertieften Epidermis aufsitzend. Die Strahlen sind nicht dickwandig und ziemlich weit mit einander verbunden.

Bei *Capparis Breynia* Jacq. Eichl. finden sich neben den eigentlichen Schildhaaren noch Uebergänge zu Stern- beziehungsweise Büschelhaaren. Die Strahlen derselben sind steil nach aufwärts gerichtet. Diese Uebergangsformen sitzen meist auf dem Grunde von Grübchen, deren obere Mündung kleiner ist als die Basis, indem letztere von dem oberen Teile der Grübchenwandung überwölbt wird. Das Grübchen ist ganz und gar von der Mündung bis zur Basis mit Epidermis ausgekleidet.

Auch bei den Uebergangsformen liess sich die Verdoppelung des Schülferchens nachweisen.

Die ächten Schildhaare sitzen bei *Capparis Breynia* Jacq. Eichl. auf den Hauptnerven.

M. J. Vesque macht in der bei den *Cruciferen* erwähnten Abhandlung auch Angaben über die Haare der *Capparideen* und lässt die Tribus der *Cleomeen* durch Drüsenhaare ausgezeichnet sein, während dieselben in der Tribus der *Capparideen* selten seien. Er sagt über die Haare in der Tribus der *Capparideen*: „Sehr häufig ist ihr Köpfchen durch Auswuchs der Zellen zu einem Schilde mit fast ganzem oder gezähntem Rande umgewandelt (*Capparis salicifolia*, *Atamisquea emarginata* Miers) oder zu einem pinselartigen Gebilde aus mehr oder weniger langen Zellen, die sich strahlförmig um ein gemeinsames Centrum anreihen (*Seriphoma paradox* Endl.). Ausserdem geht er auch in seiner Abhandlung: „Essai d'une monographie anatomique et descriptive de la tribus des Capparidées“<sup>1)</sup> auf die Behaarung ein und gibt auch eine Abbildung eines Schildhaares von *Capparis odoratissima*. Er lässt sowol im Texte als auch in der Abbildung die obere centrale Lage von Zellen (oberes Schülferchen) unerwähnt.

<sup>1)</sup> Annales des sciences naturelles. Sixième série. Botanique Tome 1882. pag. 53, 70, 71, 111, 112, 113, 116, 118, 120, 126. pl. II. fig. 13 b.

Untersucht wurden:

*Atamisquea emarginata* Miers., — *Capparis Breynia* Jacq. Eichl.,  
*C. jamaicensis* Jacq., — *C. isthmensis* Eichl., — *C. longifolia*  
 Kf., — *C. odoratissima* Jacq.

#### Cistineen.

Vesque spricht in seiner Abhandlung: „De l'anatomie de  
 sus“<sup>1)</sup> von Sternhaaren bei *Helianthemum pilosum* L. und *H.*  
*obtusatum* Clus. Bei *Helianthemum squamatum* Pers. habe ich  
 hte Schildhaare gefunden. Dieselben zeigen aber keine be-  
 endere Struktur. Sie sind gestielt, eingesenkt in die Epidermis.  
 ie Strahlen sind fast ganz verbunden und dickwandig.

#### Ternströmiaceen.

Innerhalb dieser Familie hat die Art *Saurauja spadicea* Blum.  
 schulferchenähnliche Haare. Dieselben sind als Büschelhaare  
 bezeichnen. Sie gewinnen, von der Fläche betrachtet, nur  
 durch Aehnlichkeit mit Schildhaaren, dass die Strahlen sehr  
 reich und in verschiedenen Schichten angeordnet sind, und  
 war so, dass zwischen zwei Strahlen einer Schichte immer ein  
 trahl der nächst höheren oder tieferen Schichte zu liegen  
 ommt, wodurch die scheinbare Schulferchenstruktur hervor-  
 erufen wird. Die Strahlen sind oft zwei- und dreizellig, immer  
 unwandig. Die Haare sitzen auf der Epidermis ohne Stiel.

#### Bixaceen.

Durch Vesque's schon mehrfach erwähnte Abhandlung  
 wurde ich auf das Vorkommen von Schildhaaren bei dieser  
 amilie aufmerksam gemacht. Leider stund mir die Art *Mayna*  
*(Andakeria) laurina* nicht zu Gebote. Vesque gibt an, der  
 tiel sei gewöhnlich ein- bis zweizellig, oft zweizellreihig, der  
 trahlenkranz rund mit ganzem Rande, zusammengesetzt aus  
 iner Anzahl von Zellen, deren Wandungen mit dem Alter  
 erschwinden.<sup>2)</sup>

Ich habe an Schildhaaren von *Bixa Orellana* Linn. in der  
 at gefunden, dass der Stiel, trotzdem er äusserst klein ist, aus  
 mehreren Zellen und Zellreihen besteht. Er ist in die vertiefte  
 pidermis eingefügt, indem er sich nach unten verengert. Die  
 osse Anzahl der Zellen des Schildes ist dadurch bedingt, dass  
 ie Strahlen ganz unregelmässig geteilt sind.

<sup>1)</sup> S. Seite 429 u. Anm. 1.

<sup>2)</sup> S. Nouvelles archives du Musée d'histoire naturelle pag. 335—336 et  
 XX fig. 13.



## Malvaceen.

Die Schildhaare der *Malvaceen* treten in dreierlei Form auf. Die eine Form scheint für die Tribus der *Bombaceen* stant zu sein, abgesehen von einigen unwesentlichen Modificationen, wie die verschiedene Verdickung der Strahlen, die verschiedene Anheftungsart u. dgl.

Die erste Form, welche an der Gattung *Thespesia* beobachtet wurde, bietet keine besondere Eigentümlichkeit. Die Strahlen sind ziemlich dünnwandig, nach dem Rande zu entweder zuckulig sich verbreiternd, und dann spitz zulaufend, oder gleich zuspitzend, und fast ganz verbunden. Die Haare sind in die Epidermis ohne Stiel eingefügt.

Bei *Hibiscus Patersonii* Ait. findet sich die zweite Form. Diese ist durch ein kleineres oberes Schülferchen ausgezeichnet, das sehr oft sogar selbst noch einige in die Höhe ragende Strahlen trägt und gleichgestaltet ist mit dem Hauptschülferchen, in welches es trichterförmig eingefügt ist. Die Strahlen sind ziemlich dickwandig, ungleichweit mit einander verbunden und spitz zulaufend. Das ganze Gebilde sitzt auf emporgewölbt in die Epidermiszellen. Bei den auf der Oberseite des Blattes sitzenden Schildhaaren scheint das obere Schülferchen zu fehlen.

Die dritte Form ist, wie schon erwähnt, mehr oder weniger ausgeprägt vertreten bei den *Bombaceen*. Radlkofer gibt in seiner Abhandlung: „Ueber einige *Capparis*-arten“ in einer Anmerkung eine Beschreibung der Schildhaare von *Durio latifolius* Masters. Er hebt als Haupteigentümlichkeit eine Verdopplung in radiärer Richtung hervor. Dieselbe entsteht dadurch, dass die vom Mittelpunkte ausgehenden Strahlencellen nicht bis an den Rand reichen, die den Rand bildenden bis zum Mittelpunkte und die letzteren so zu sagen eine Umräumung der für sich selbst schon zu einem Schülferchen vereinigten ersteren Zellen bilden. S. Tafel X Fig. 21.

In der Tribus der *Bombaceen* finden sich ausser den eigentlichen Schildhaaren Uebergänge zu Sternhaaren. Bei *Neesia Griffithii* Planch. kommen Schildhaare und Uebergänge zu Sternhaaren nur selten auf den Blattnerven vor, ausserdem nur Stielhaare. Die Uebergänge, die neben Sternhaaren auch ein Mastera spec. eigen sind, weisen je nach dem Grade ihrer Annäherung an Schildhaare den *Bombaceen*-Typus auf.

Während die Schülferchen bei *Neesia Griffithii* Pl. kurz gest

sind sie bei den übrigen Arten der Tribus direkt in die Epidermis eingesenkt.

Zur Untersuchung gelangten und die erste Form zeigten:

*Thespesia arabica* Zucc., — *Th. populnea* Corr.

Die zweite Form:

*Biliasca Patersonii* Ait.

Die dritte Form:

*Boschia acutifolia* Mast., — *B. grandiflora* Mast., *B. Griffithii*,  
— *Derio oblongus* Mast., — *D. lanceolatus* Mast., — *D. carinatus*  
Mast., — *Nessia Griffithii* Planch. — *Mastera* spec. O. Beccari  
Faunae bornenses No. 1386).

### Sterculiaceen.

In der Familie der *Sterculiaceen* sind die Schildhaare in mehreren Typen vertreten. Bei dem ersten Typus entspringen die einzelnen Strahlen des Schülferchens nicht in einem Mittelpunkt, sondern gleichmässig nahe allen Richtungen zu verlaufen. Der Schild ist in der Mitte von einer Linie durchzogen. Diese Linie wird durch zwei an einander stossende Zellwandungen gebildet. Bei genauer Betrachtung lässt sich eine zweite Linie erkennen, analog der ersten gebildet und auf diese senkrecht gerichtet. Die Strahlenzellen erstrecken sich in ihrer Hauptrichtung nach zwei entgegengesetzten Seiten und zwar bildet die zweite Linie den Sammelplatz der je von einer Seite kommenden Strahlenzellen, ist zwar so, dass dieselben unweit der zuerst erwähnten, deutlicher sichtbaren Querlinie an der zweitgenannten Linie unter sich zusammenstossen. Ausserdem besitzen die Schülferchen eines Typus auch noch Strahlenzellen, welche den Vereinigungspunkt an der zweitgenannten Linie nicht erreichen. Diese Strahlen zeigen entweder eine regelmässige Anordnung (*Heritiera scopophylla* Hort. Bot. Calcutt.) oder eine unregelmässige Anordnung (*Heritiera littoralis* Ait., — *H. Fomes* Buch.). Das Schildhaar ist auf die Epidermis ohne Stiel aufgesetzt. S. Tafel X g. 22 u. 23.

Der zweite Typus ist durch ein oberes Schülferchen gekennzeichnet, das die halbe Grösse des Hauptschildhaares erreicht und trichterförmig in dasselbe eingesenkt ist. Die einzelnen Strahlenzellen sind nicht ganz mit einander verbunden. Das untere Schülferchen ist ohne Stiel schwach in die Epidermis eingesenkt.

Bei dem dritten Typus sind die Strahlenzellen dickwandig,



laufen von den Stielzellen nach allen Richtungen gleich auseinander und sind ungefähr bis zur Mitte verbunden. Schildhaar ist mit einem aus mehreren Zellen gebildeten in die Epidermis eingefügt.

Dem ersten Typus entsprechen:

*Heritiera macrophylla* Hort. Bot. Calcutt., — *H. l.* Ait., — *H. Fomes* Buch.

Dem zweiten Typus:

*Trochetia uniflora* de Cand.

Dem dritten Typus:

*Dombeya* J. M. Hildebrandt No. 3575, — *Trochetia* spec. v. Central Madagascar leg. Hildebrandt.

#### Tiliaceen.

In dieser Familie treten meist Uebergänge vom Schild Sternhaare auf. Charakteristische Formen fehlen. Die Strahlen sind ziemlich dickwandig, zahlreich, und laufen spiralförmig. Die Schülferchen sind entweder gestielt oder ohne Stiel in die Epidermis eingesenkt.

Untersucht wurden:

*Brownlowia* spec. Herb. Hort. Bot. Calcutt. coll. Falconer. — *Pentace triptera* Martens, — *Mollia lepidota* Benth., — *Mollia ciosa* Mart. & Zucc.

#### Rutaceen.

Nach dem hiesigen Herbarmateriale konnten nur bei der Gattung *Phebalium* Schildhaare constatirt werden. Aber bei dieser einen Gattung zeigen sie zweierlei Bau. Die Arten besitzen Schildhaare, die dem Typus ungewöhnlich kommen, welchen die Schildhaare der Gattung *Heritiera* (S. 433) aufweisen, wenn er auch manchmal nicht deutlich auftritt. Sie sind mit einem kurzen, mehrzelligen Stiel auf die Epidermis aufgesetzt.

Bei einer andern Art ist der Schild aus einem äusseren und inneren Teile zusammengesetzt, ähnlich wie bei den *Bombyciaceen* (S. 432). Der innere Teil sendet seine Strahlencellen weit aus, indem sich dieselben in den äusseren Teil spiralförmig einfügen. Oft reichen sie sogar bis zum Rande. Bei dem verschieden weiten Vordringen der Strahlen des inneren Teiles richtet sich die Form des äusseren Teiles. Die Stiel-

ed fast ganz verbunden, das Schildhaar ist ohne Stiel in die Epidermis eingesenkt.

Dem *Heritiera*-Typus entsprechen die Schildhaare von:

*Phebalium Billardieri* A. Juss., — *Ph. glandulosum* Hook., — *P. rude* Barth., — *Ph. squamosum* Vent., während die Schülferchen von *Phebalium argenteum* Smith durch die letztbeschriebene Struktur ausgezeichnet sind. S. Tafel X Fig. 24.

### Meliaceen.

Auch in dieser Familie stimmt der grössere Teil der Arten im Bezug auf die Schildhaare mit der Gattung *Heritiera* überein. Hier sitzen die Schülferchen ohne Stiel in Grübchen der stark reticularisirten Epidermis.

Bei den Schildhaaren von *Agleia Roxburghiana* Wight, ragen aus dem Centrum des Schildes noch mehrere einfache Haare (Strahlen) empor.

Bei *Agleia argentea* Bl. kommt ausser dem schon erwähnten *Heritiera*-Typus noch ein anderer vor. Bei diesem sind die Strahlencellen sehr dünnwandig. Sie stossen alle im Mittelpunkt zusammen, und ziehen sich zu einem Kegel empor. Diese Form ist ziemlich lang gestielt.

Im Münchener Herbarium existirt eine Pflanze, die als *Richilia lepidota* bezeichnet ist, deren richtige Bestimmung aber noch angezweifelt wird. Nach der Struktur der Schildhaare kann sie zu den *Rutaceen*, *Sterculiaceen* und *Meliaceen* gehören.

Das von P. Blenk<sup>1)</sup> für Familien constant gefundene Vorkommen von runden Sekretzellen im Blatte deutet aber auf die Zugehörigkeit zu den *Meliaceen*.

Untersucht wurden:

*Agleia argentea* Bl., — *A. crassinervia* Kurz., — *A. denticulata* Kurz., — *A. odoratissima* Bl., — *A. paniculata* Kurz., — *A. Roxburghiana* Wight., — *A. speciosa* Bl., — *Amoora chittanga* Hiern.

### Sapindaceen.

Der Bau der Schildhaare in dieser Familie ist ein verschiedenartiger.

Bei den Schildhaaren von *Cupaniopsis dictyophora* Rdlkf. und *Cupan. myrmocoma* Rdlkf. sind die Strahlen ganz verbunden und

<sup>1)</sup> P. Blenk: Die durchsichtigen Punkte in den Blättern in anatomischer und systematischer Beziehung, S. 62 (Separatabdruck aus Flora 1884).



ungeteilt. Dem Rande zu verbreitern sie sich. Bei Schülferchen von *Arytera Brackenridgii* Rdlkf., *A. lepidota* R., *A. arcuata* Rdlkf., *A. oligolepis* Rdlkf. sind die Strahlen eben ganz verbunden, aber durch radiale Wandungen geteilt, verbreitern sich dem Rande zu.

Der Rand ist in diesen Fällen mehr oder weniger krumm oder gebuchtet. Bei den Schildhaaren von *Smelophyllum capense* Rdlkf. sind die Zellen so unregelmässig angeordnet, dieselben nicht mehr als Strahlencellen bezeichnet werden können. Der Rand dieser Schildhaare besitzt in Folge dessen eine ausgeprägte Form.

Während die beschriebenen Schülferchen einen Stiel besitzen, der aus einer bis drei übereinanderliegenden sklerenchymatischen Zellen besteht, findet sich an den Schildhaaren von *Filicium decipiens* Thw. und *Ganophyllum falcatum* Bl. ein aus mehreren zelligen Zelllagen gebildeter Stiel. Die einzelnen Zellen polygonal gestaltet und sklerenchymatisirt. Die oberste Lage des Stieles bildet das Centrum des Schildes, an das so zu sagen die Strahlencellen anschliessen. Mit der unteren Zellage sitzt das Schildhaar auf der grubchenartig vertieften Epidermis.

Untersucht wurden:

*Arytera Brackenridgii* Rdlkf., — *A. lepidota* Rdlkf., — *A. arcuata* Rdlkf., — *A. oligolepis* Rdlkf., — *Cupaniopsis dictyophora* Rdlkf., — *C. myrmectona* Rdlkf., — *Smelophyllum capense* R., — *Filicium decipiens* Thw., — *Ganophyllum falcatum* Bl.

### Halorageen.

Baillon stellt die von Endlicher und mehreren andern Autoren als besondere Familie aufgefassten *Callitrichineen* zu *Halorageen*.

Die Schildhaare von *Callitriche* weisen auch einen mit Schülferchen von *Hippuris* gemeinsamen Grundtypus auf. Sie sind klein mehr oder minder reichstrahlig; die Strahlen dünnwandig und ganz verbunden oder der Rand des Schildes ist höchstens gebuchtet. Die Hauptstrahlen sind entweder nicht geteilt, oder durch Radial- und Tangentialwandungen, lediglich durch Radialwandungen oder nur durch Tangentialwandungen geteilt. In letztem Falle ist die Teilung so regelmässig, dass sich bei dem von der Fläche betrachteten Schildhaar die Teilungswandungen als Kreise darstellen.

Bei *Callitriche verna* L. treten Schülferchen auf, deren Strahlen nur durch Tangentialwandungen geteilt sind, daneben aber auch solche, bei denen die Strahlenzellteilung nur durch Radialwandungen bedingt ist.

In dem Auftreten der Strahlenzellteilung überhaupt, sowie (der Art derselben liegt also das einzige Merkmal, welches die Schülferchen der einen Gattung beziehungsweise Art von denen der anderen unterscheidet.

Der dadurch verschieden zellenreiche Schild ist mit einer aus mehreren Stielzellen auf die muldenartig vertiefte Epidermis aufgesetzt.

Hegelmeier<sup>1)</sup> geht in seiner Monographie über die *Callitricheaceen* auch auf die Behaarungsverhältnisse ein. Er theilte die *Callitricheaceen* in zwei Tribus: die *Eucallitricheaceen* und *Pseudocallitricheaceen*. Bei beiden lässt er die Schüppchen nur in den Axeln der Blätter auftreten, während er bei den *Eucallitricheaceen* auf den Blättern an ähnlichen Stellen wie die Spaltöffnungen<sup>2)</sup> Sternhaare gefunden zu haben behauptet. Ich konnte bloss anrandige Haargebilde wie bei *Hippuris* constatiren. Uebrigens sollen auch nach Hegelmeier die Sternhaare der *Eucallitricheaceen* den Haaren von *Hippuris* am meisten von allen Haaren gleichen.

„Die Schülferchen der *Eucallitricheaceen*<sup>3)</sup> erscheinen zusammengesetzt aus einer Stielzelle und einigen (vier bis acht) auf dieser sitzenden, in einer Ebene fächerförmig gestellten Haarzellen.“

Er gibt ferner Näheres an über Entwicklung und Inhalt.

Bei den Schülferchen der *Pseudocallitricheaceen* (*Callitriche autumnalis* L. und *Callitriche truncalis* Gussone), von denen mir kein Material zu Gebote stand, sollen die deutlichen Tangentialwandungen auftreten.<sup>3)</sup> Wie schon oben bemerkt habe ich bei *Callitriche verna* L., die Hegelmeier zu den *Eucallitricheaceen* rechnet, das gleiche Verhältniss beobachtet.

Auch in der Flora Brasiliensis von Martius sind in Band III, 2 auf Tafel II Fig. 32 Abbildungen der „Schuppen“ von *Callitriche deflexa* gegeben. Dort sind die Schülferchen als *pili stellati* bezeichnet.

Ferd. Cohn erwähnt in der Flora 1850 das Vorkommen

<sup>1)</sup> Hegelmeier, Monographie der *Callitricheaceen*.

<sup>2)</sup> In Monographie Tafel II Fig. 18.

<sup>3)</sup> In Monogr. Tafel II Fig. 3.



von Drüsen bei den *Callitrichineen* an den jungen Blättern. Sie bestehen aus einer Stielzelle, auf welcher ein linsenförmiges aus acht im Centrum zusammenstossenden Zellen gebildetes Körperchen befestigt ist. S. Tafel VII, Seite 21.

Meiner Untersuchung nach sind:

Die Strahlencellen nicht geteilt bei: *Hippuris maritima* Heli.

Die Strahlencellen durch Radialwandungen geteilt bei *Callitriche obtusangula* Legall., — *C. platycarpa* Kützg., — *C. stagnalis* Scop., — *C. Wightiana* Wall., — *C. terrestris* Rafin., — *C. verna* Linn. Wall.

Die Strahlencellen durch Tangentialwandungen geteilt bei: *Callitriche verna* Linn.

Die Strahlencellen durch Radial- und Tangentialwandungen geteilt bei: *Hippuris vulgaris* Linn.

### Combretaceen.

Die bei den *Combretaceen* vorkommenden Schülferchen sind sehr klein mit einer bis zwei Stielzellen in die etwas vertiefte Epidermis eingefügt. Der Schild besteht aus mehr oder weniger unregelmässig angeordneten Zellen, die ganz verbunden sind. Der Rand ist etwas gebuchtet. Die Strahlencellen treffen sich im Mittelpunkte. Die unregelmässige Anordnung derselben wird durch radiale und tangentiale Teilwandungen hervorgebracht, die übrigens bei manchen Arten fehlen. Dem Rande zu verbreitern sich die Strahlencellen.

Bei *Combretum capituliflorum* Fenzl. ist das Schülferchen aus Zellen zusammengesetzt, welche vom Schildrande aus teilweise bis zum Mittelpunkte, teilweise nicht bis zu demselben reichen.

Bei den amerikanischen Arten von *Combretum* wurden wirkliche Drüsenschuppen (*glandulae lepidoides*) beobachtet. Die obere Wand der Drüse ist durch Radial- und Tangentialwandungen geteilt. Die Zellwände im Innern sind vollkommen resorbirt; an der oberen Wand der Drüse sind sie noch als Radial- und Tangentiallinien zu erkennen. In das Innere der Drüsenschuppe ragen vier Zellen, welche sich, von der Fläche gesehen, als Stiel darstellen, während sie selbst wieder auf einer Zelle aufsitzen, die in die Epidermis eingefügt ist.

Die untersuchten Arten lassen sich in folgender Weise gruppieren:

Die Strahlencellen sind durch Radial- und Tangentialwandungen geteilt bei:

*Thilsea glaucocarpa* Eichl., — *Th. stigmariæ* Eichl., — *Combretum acuminatum* Roxb., — *C. collinum* Fres., — *C. costatum* Roxb., — *C. extensum* Roxb., — *C. lepidotum* Rich., — *C. micranthum* Rich., — *C. ovalifolium* Roxb., — *C. ternatum* Wall., — *C. trianthemum* Fres.

Die Tangentialwandungen herrschen vor bei:

*Poicerea squamosa* Walp., — *Combretum Ruppelianum* Rich.

Die Strahlencellen sind blos durch Radialwandungen geteilt bei:

*Combretum capituliflorum* Fenzl.

Die Strahlencellen sind ungeteilt bei:

*Combretum erythrophyllum* Sond., — *C. Krausii* Hochst., — *C. salicifolium* E. Mr.

Amerikanische Arten:

*Combretum anfractuosum* Mart., — *C. assimile* Eichl., — *C. Aubletii* de Cand., — *C. farinosum* H. B. & Kth., — *C. Jacquinii* Raseb., — *C. lanceolatum* Pohl., — *C. leprosum* Mart., — *C. leptocladum* Mart., — *C. Löfflingii* Eichl., — *C. Monclarum* Mart., — *C. parviflorum* Eichl.

### Melastomaceen.

Unter den *Melastomaceen* ist es mir bei der einzigen Art *Strombosia papetaria* Bl. gelungen, Schildhaare nachzuweisen. Diese sind analog denen bei *Thilsea* gebaut und sitzen mit zwei Stielzellen der Epidermis auf.

### Nachtrag.

Seite 428 wurde erwähnt, dass die *Dilleniaceen* Scheinschildhaare aufweisen.

Nachträglich kam mir die Art: *Hibbertia tepidota* R. Br. zu händen. Diese besitzt ächte Schildhaare neben Sternhaaren. Dieselben sind in die Epidermis bis zum Mesophyll eingefügt. Die Zellen des eingefügten Teiles der Haare sind äusserst stark sklerenchymatisirt und stellen so zu sagen den Stiel dar. Der Schild besteht aus dickwandigen Zellen. Die einzelnen Strahlencellen vom Centrum bis zum Rande und sind, je nachdem der Schildhaartypus ausgeprägt ist, verschieden weit mit einander verbunden. Von der Fläche gesehen hebt sich der Stielteil deutlich vom Schildteile im Centrum des letzteren ab, was durch die bedeutende Sklerenchymatisirung bedingt ist.

Die oben (S. 428) erwähnte, eigentümliche Ausbildung der Epidermiszellen tritt auch hier auf, wodurch ein unteres Schülchen vorhanden zu sein scheint. Ebenso fehlt auch bei dieser Art die Verkiesselung nicht.



Die gewonnenen Resultate lassen sich in folgender Uebersicht zusammenfassen:

**I. Schildhaare, deren sämtliche Zellen in ihrem Verlaufe ganz oder grösstenteils in einer der Schildoberfläche parallelen Ebene liegen.**

**A. Schildhaare aus mehr als zwei Zellen.**

**A. Schildhaare mit Strahlencellen, die sich dem Rande zu verbreitern und ungeteilt sind oder secundäre Teilungen erfahren haben.**

**1) Schildhaare, deren Strahlencellen ungeteilt sind.**

*Cupaniopsis dictyophora* Rdkf., — *C. myrmectona* Rdkf. (Sapindaceen S. 435). — *Hippuris maritima* Hell. (Halorageen S. 436). — *Combretum erythrophyllum* Lond., — *C. Krausii* Hochst., — *C. velicifolium* E. Wr. (Combretaceen S. 438). — *Cerathotelea melanospora* Hochst., — *Sesamum indicum* L., — *S. orientale* L. (Bignoniaceen S. 413).

**2) Schildhaare, deren Strahlen durch Radialwandungen geteilt sind.**

*Fraxinus heterophyllus* Vahl., — *F. Schiedeana* Chmss. et Schl. (Oleaceen S. 408). — *Arytera Brackenridgei* Rdkf., — *A. lepidota* Rdkf., — *A. arcuata* Rdkf., — *A. oligolepis* Rdkf. (Sapindaceen S. 435). — *Callitriche obtusangula* Legall., — *C. platycarpa* King., — *C. stagnalis* Scop., — *C. Wightiana* Wall., — *C. terrestris* Rafin., — *C. verna* Linn. (Halorageen S. 441). — *Combretum capituliflorum* Fenzl. (Combretaceen S. 438).

**3) Schildhaare, deren Strahlen durch Tangentialwandungen geteilt sind.**

**a) Schildhaare, deren Schild ganzrandig ist, und einen ein- bis mehrzelligen Stiel besitzt.**

*Callitriche verna* L. (Halorageen S. 436).

**b) Schildhaare, deren Schild mit Geisseln versehen, und mit trichterförmiger Röhre in die Epidermis eingesenkt ist.**

*Ardisia fuliginosa* Bl. (Myrsineen S. 407). S. Tafel IX, Fig. 13.

4) Schildhaare, deren Strahlencellen durch Radial- und Tangentialwandungen geteilt sind.

a) Schildhaare, deren Strahlencellen sich in einem Mittelpunkt treffen.

*Pterocarya caucasica* C. A. Meyer, — *Pl. fraxinifolia* Lam., — *P. obtusifolia* Sieb. & Zucc., — *Platycarya strobilacea* Sieb. & Zucc. (*Joylandia* S. 405), — *Conomorpha macrophylla* Mart., — *C. heterophylla* Benth., — *Ardisia javanica* Bl., — *A. polyneara* Miqu. (*Myrsine* S. 407), — *Amphicome argentea* Royle., — *Amphilophium paniculatum* H. B. & Kth., — *Bignonia laurifolia* Seem. (S. Tafel IX Fig. 16), — *B. xylocarpa* Roxb., — *Catalpa Bungei* C. A. Meyer, — *C. Kampferi* Sieb. & Zucc., — *Dolichandrone Formicium* Hort. bot. Calcutt., — *D. Rhedii* Wall., — *D. serrulatum* de Cand., — *Pteleocentrum clematoides* Griseb., — *Tecoma australis* R. Br., — *T. paniculata* Delaun., — *T. jasminoides* Lindl., — *T. mollis* H. B. & Kth., — *T. radicans* Juss., — *T. Stans* Juss., — *T. undulata* Desf., — *T. chrysantha* de Cand., — *T. pentaphylla* Juss. (*Bignoneen* S. 413), — *Bixa Orellana* Linn. (*Bixaceen* S. 431), — *Hippuris nigra* Linn. (*Haloragaceen* S. 436), — *Thibou glaucocarpa* Eichl., — *R. cymosa* Eichl., — *Combretum acuminatum* Roxb., — *C. columbianum* Fres., — *C. cosatum* Roxb., — *C. extensum* Roxb., — *C. polyanthum* Rich., — *C. mirandum* Don., — *C. ovalifolium* Roxb., — *C. ternatum* Wall., — *C. trichanthum* Fres., — *C. Ruppelianum* Rich., — *Porrera squamosa* Walp. (*Combretaceen* S. 438), — *Asteron pycnanthum* Bl. (*Melastomaceen* S. 439).

b) Schildhaare, deren Strahlencellen sich an einer Mittellinie treffen.

*Conomorpha nemoralis* Mart., — *Ardisia macrocalyx* Scheff., — *Macrocarpa Walp.*, — *A. marginata* Bl., — *A. Martiana* Miqu., — *A. paniculata* Walp., — *A. pachymantha* Wull., — *A. semierecta* Mart., — *A. bonensis* Scheff., — *A. granulata* Vent., — *A. crispata* de Cand., — *A. laevis* Walp., — *Hymenoclea Walp. et A. de Cand.*, — *Berberis Barthosa* A. de Cand. (*Myrsineen* S. 407).

B. Schildhaare mit Strahlencellen, die sich nicht oder sehr unbedeutend nach dem Rande zu verbreitern und ungeteilt sind.

1) Schildhaare, deren sämtliche Zellen vom Centrum bis zum Rande reichen.

a) Schildhaare, deren Strahlencellen sich direkt in die Fläche erstrecken.

*Croton purpureus* Meisn., — *Pern obtusifolia* et var. *undecorum*



Müll., — *P. furfuracea* Müll., — *P. ferruginea* Müll., — *P. coarctata* Müll., — *Acauloxicon racemosum* de Cand., — *Hieronyma laetiflora* Müll., — *H. alcherneoides* Müll. (*Euphorbiaceen* S. 396). — *Styrax glabrata* Sprengl., — *St. glabra* Sw., — *St. leprosa* Hook. & Ault. (*Styraceen* S. 408). — *Olea europea* et var. *Oleaster* Link. — *O. chrysophylla* Lam., — *O. cuspidata* Wall., — *O. verrucosa* Link. (*Oleaceen* S. 408). — *Hibbertia lepidota* R. Br. (*Dilleniaceen* S. 439 Nachtrag). — *Helianthemum squamatum* Pers. (*Cistaceen* S. 43). — *Thespesia arabica* Zucc., — *Th. populnea* Torr. (*Malvaceen* S. 43). — *Dombeya* J. M. Hildebrandt No. 3575., — *Trochetia* spec. fl. v. Central Madagascar leg. Hildebrandt (*Sterculiaceen* S. 433). — *Brownlowia* spec. herb. hort. bot. Calcutt. coll. Falconer., — *Peltandra triptera* Martens., — *Mollia lepidota* Benth., — *M. speciosa* Mart. & Zucc. (*Tiliaceen* S. 434).

b) Schildhaare, deren Strahlzellen sich im Centrum kegelartig emporziehen.

*Agleia argentea* Bl. (S. I. A. B. 2 b.) (*Meliaceen* S. 440).

c) Schildhaare, deren Strahlen einen Bech bilden.

*Homonoya retusa* Müll., — *H. riparia* Lour. (*Euphorbiaceen* S. 396). — *Rhododendron anthopogon* Donn. (S. I. A. B. 2 a. α.), — *Osmothamnus fragrans* de Cand. (S. I. A. B. 2 a. α.) (*Ericaceen* S. 404). S. Tafel IX Fig. 12.

d) Schildhaare, deren Strahlzellen sich an einer Mittellinie treffen.

*Citrosma cristata* Poepp & Endl. (*Monimiaceen* S. 403). — *Isoguetia bracteosa* Mart., — *D. Spiziana* Mart., — *Anona furfuracea* St. Hil. (*Anonaceen* S. 428).

2) Schildhaare, deren Zellen zum Teil nur vom Centrum bis zum Rand reichen.

a) Schildhaare, deren Strahlzellen teilweise sich in einem Mittelpunkt treffen.

α) Schildhaare, deren Strahlzellen sämtlich den Rand, aber nicht sämtlich das Centrum erreichen.

*Hippophae rhamnoides* Linn., — *H. conferta* Wall., — *Shepherdia argentea* Nutt., — *Sh. canadensis* Nutt., — *Elaeagnus angustifolius* Linn. u. β. *soongaricus* Friesch., — *E. arboreus* Roxb., — *E. confertus* Roxb., — *E. ferrugineus* Roxb., — *E. Cumingii* Schlecht., — *E. glabrus* α. *pungens* Maxim., — *E. glabrus* Thb., — *E. Koloski* Schlecht., — *E. longiceps* Maxim., — *E. longifolius* Linn. Herb. Hook.

— *E. macrophyllus* Thb., — *E. Moorcroftii* Wall., — *E. rigidus* Thb., — *E. parvifolius* Wall., — *E. umbellatus* Thb., — *E. reflexus* Hook. (*Elaeagnaceen* S. 404). (S. II. A. 5. Ann.)

β) Schildhaare, deren Strahlencellen weder sämmtlich den Rand, noch sämmtlich das Centrum erreichen.

*Boschia acutifolia* Mast., — *B. grandiflora* Mast., — *B. Griffithii* Mast., — *Durio lanceolatus* Mart. (S. Tafel X Fig. 21), — *D. obtusus* Mart., — *D. carinatus* Mart., — *Neesia Griffithii* Planch. (*Melastomaceen* — *Rombaceen* S. 432). — *Phebalium argenteum* Smith. (*Rutaceen* S. 434.) (S. Tafel X Fig. 24). (Einzelne Strahlencellen reichen vom Centrum bis zum Rande.)

b) Schildhaare, deren Strahlencellen sich an einer Mittellinie treffen.

*Heritiera macrophylla* Hort. bot. Calcutt. (S. Tafel X Fig. 23), — *H. littoralis* Ait. (S. Tafel X Fig. 22), — *H. Fomes* Buch. (*Simarubaceen* S. 433). — *Phebalium Billardieri* A. Juss., — *Ph. lachrymans* Hook., — *Ph. rude* Barth., — *Ph. squamosum* Vent. (*Rutaceen* S. 434). — *Agleia argentea* Bl. (S. I. A. B. 1 b.), — *A. crassifolia* Kurz., — *A. denticulata* Turcz., — *A. odoratissima* Bl., — *A. paniculata* Kurz., — *A. Roxburghiana* Wight. (S. II. A. 3), — *A. speciosa* Bl., — *Amoora chittanga* Hiern. (*Melastomaceen* S. 435).

3) Schildhaare, deren sämmtliche Zellen nicht vom Centrum bis zum Rande reichen.

a) Schildhaare mit mehreren polygonalen Zellen im Centrum und Strahlenkranz.

*Chromola salicifolia* R. Br. (*Verbenaceen* S. 414). — *Filicium densa* Thw., — *Ganophyllum falcatum* Bl. (*Sapindaceen* S. 435).

b) Schildhaare mit vier centralen Zellen, umgeben von zwei Zellkreisen und einem Strahlenkranze.

*Bromelia spec.* Gaudichaud plant. americ. austral. 64, — *Banksia Bartramii* Ell., — *T. bracteata* Chapm., — *T. bryoides* Gr., — *T. bullata* Hook., — *T. caespitosa* Leconte., — *T. diantha* Ten., — *T. juncea* Leconte., — *T. izioides* Gr., — *T. myrica* Gr., — *T. propinqua* Gay., — *T. recurcata* Parsh., — *T. retusa* Gr., — *T. uncinoides* L., — *T. ulriculata* Leconte. (*Bromeliaceen* S. 388.) (S. Tafel VIII Fig. 7 u. 8).

C. Schildhaare aus unregelmässig geformten Zellen ohne deutliche Strahlencellen.

*Eucalyptum capense* Rdkk. (*Sapindaceen* S. 435).



**B. Schildhaare, nur aus zwei Zellen bestehend.**

*Chilianthus arboreus* Burch. et var. *rosmarinifolius* B., — *Gomphostigma scoparioides* Turcz., — *Buddleia Lindleyana* Fort. (Loganiaceen S. 22).

**II. Schildhaare, deren Zellen zum Teile in verschiedenen Ebenen liegen.**

**A. Schildhaare, bei denen das Centrum nicht in eine Ebene fällt.**

**1) Schildhaare, deren Centrum aus einer Zelle gebildet wird, die über die Schildfläche ragt.**

*Solanum argenteum* Dunal et *β. luridum* Sendt., — *S. Swartzianum* R. & Schl., — *S. Velozianum* Dunal (Solanaceen S. 412). S. Tafel IX Fig. 15.

**2) Schildhaare, die einen Spitzenstrahl besitzen.**

*Croton Martii α. latifolius β. longifolius* Müll., — *Cr. cuneatus* Kltsch., — *Cr. Brasiliensis* Müll., — *Cr. cariophyllus* Benth., — *Hendecandra gracilis* Kl., — *H. maritima* Kl., — *H. texana* Kl. (Euphorbiaceen S. 389 u. 396.) (S. II. A. 5.)

**3) Schildhaare, die mehrere Spitzenstrahlen besitzen.**

*Elaeagnus pungens* Thb., — *E. orientalis* Linn. (S. II. A. 5 Anm.) (Elaeagneen S. 404). — *Agleia Roxburghiana* Wight. (S. I. A. B. 2 b.) (Meliaceen S. 435). — *Hibiscus Patersonii* Ait. (S. II. A. 4.) (Malvaceen S. 432).

**4) Schildhaare mit oberem Schülferchen.**

*Alamisquea emarginata* Miers., — *Capparis Breynia* Jacq. Eichl. (S. Tafel X Fig. 20), — *C. jamaicensis* Jacq., — *C. isthmensis* Eichl., — *C. longifolia* Sw., — *C. nerifolia* Rdlkf., — *C. odoratissima* Jacq. (Capparideen S. 433). — *Hibiscus Patersonii* Ait. (S. II. A. 3.) (Malvaceen S. 432). — *Trochetia uniflora* de Cand. (Sterculiaceen S. 433).

**5) Schildhaare mit unterem Schülferchen.<sup>1)</sup>**

*Croton linearifolius* Müll., — *Cr. micans γ. Argyroglossus* Müll., — *Cr. migrans* Casar. Müll., — *Cr. buxifolius* Müll., — *Cr. glabellus* Müll., — *Cr. floribundus* Spreng. (S. Tafel VII Fig. 3 u. 4), — *Cr. Ehleria* Bennett (S. Tafel VII Fig. 5), — *Cr. cneorifolius β. genuinus* Müll., — *Cr. argyratus* Müll., — *Cr. gratissimus* Burchell., — *Cr. Bojerianus* Baill., — *Cr. macrostachys* Hochst., —

<sup>1)</sup> Unächte untere Schülferchen bedingt durch Stielzellen: *Crotonopsis*, *Hendecandra*, *Pera*, *Aextoxicon* (Euphorbiaceen S. 396) und *Elaeagnen* (S. 404).

*C. reticulatus* Heyne, — *Cr. squamigerus*  $\beta$ . *angustifolius* Baill., — *Cr. nireus* Jacq., — *Cr. salutaris* Casar., — *Cr. tenellus* Müll., — *Cr. Matsourensis*  $\delta$ , *sericeus*  $\gamma$ . *Poeppigianus*  $\epsilon$ . *Benthonianus* Müll. — Diese sämtlichen Crotonarten besitzen neben dem unteren Schülferchen einen ausgebildeten oder reduzierten Spitzenstrahl (S. 389), (*Euphorbiaceen* S. 389 u. 396).

**B. Schildhaare, bei denen der ganze oder grösste Teil des Schildes mehrflächig ist.**

1) Schildhaare, deren ganzer Schild aus vielschichtigen polygonalen Zellen besteht.

*Glerodendron squamatum* Vahl (*Verbenaceen* S. 414). (S. Tafel X Fig. 17 u. 18.)

2) Schildhaare, deren polygonale Schildzellen gegen den Rand zu einschichtig, im Centrum mehrschichtig sind.

*Pleopeltis angusta* H. B. & Kth., — *P. lepidota* Wild., — *P. nuceolata* Linn., — *P. percussa* Cav., — *P. marginata* Kaulf., — *P. percussa* Hook., — *P. polylepis* Kunze, — *P. squamulosa* Kaulf. var. *vaccinifolia* L. & T., — *Phymatodes lepidota* Wild. (S. Tafel III, Fig. 6). (*Polypodiaceen* S. 397).

**Schülferchen ähnliche Haare besitzen:**

*Alyssum lepidotum* Bois. (*Cruciferen* S. 429.) (S. Tafel X Fig. 9). — *Saurauja spadicea* Blum. (*Ternstroemiaceen* S. 431).

**Scheinschülferchen besitzen:**

*Proteaceen* S. 403, *Boragineen* S. 411, *Dilleniaceen* S. 428.

Als besonders charakteristisch für bestimmte Arten, Gattungen, Familien oder Familien haben sich dem Vorausgehenden gemäss auch meinen Untersuchungen ergeben:

1) Die sklerenchymatischen Haarfüsse bei gewissen *Croton*-arten. 2) Die Schildhaare mit unteren Schülferchen bei gewissen *Croton*-arten. 3) Die Schildhaare der *Polypodiaceen*. 4) Die Schildhaare der *Bromeliaceen*. 5) Die Schildhaare der *Elaeagnen*. 6) Die weizelligen Schildhaare der *Buddleien*: *Chilianthus* und *Gompholoma*. 7) Die Schildhaare bei gewissen *Solanum*-arten. 8) Die Schildhaare der *Verbenaceen*-art *Glerodendron squamatum* Vahl. 9) Die Sternhaare einer *Alyssum*-art: *Alyssum lepidotum* Bois. 10) Die Schildhaare der *Gapparideen*. 11) Die Schildhaare der *Bombaceen* (*Malaceen*). 12) Die Schildhaare der *Rutaceen*.



### Übersichts-Tabelle.

I. Schildhaare, deren sämtliche Zellen in ihrem Verlaufe ganz oder grösstenteils in einer der Schildoberfläche parallelen Ebene liegen.

#### A. Schildhaare aus mehr als zwei Zellen.

A. Schildhaare mit Strahlencellen, die sich dem Rande zu verbreitern und ungeteilt sind oder secundäre Teilungen erfahren haben.

- 1) Schildhaare, deren Strahlencellen ungeteilt sind. pag. 440.
- 2) " " durch Radialwandungen geteilt sind. pag. 440
- 3) " " durch Tangentialwandungen geteilt sind.

a) Schildhaare, deren Schild ganzrandig ist, und einen ein- bis mehrzelligen Stiel besitzt. p. 440.

b) Schildhaare, deren Schild mit Geisseln versehen und mit trichterförmiger Röhre in die Epidermis eingesenkt ist. pag. 440.

4) Schildhaare, deren Strahlencellen durch Radial- und Tangentialwandungen geteilt sind.

a) Schildhaare, deren Strahlencellen sich in einem Mittelpunkt treffen. pag. 441.

b) " " an einer Mittellinie treffen. pag. 441.  
Schildhaare mit Strahlencellen, die sich nicht oder sehr unbedeutend dem Rande zu verbreitern und ungeteilt sind.

1) Schildhaare, deren sämtliche Zellen vom Centrum bis zum Rande reichen.

a) Schildhaare, deren Strahlencellen sich direkt in die Fläche erstrecken. pag. 441.

b) " " im Centrum kegelartig emporziehen.  
pag. 442.  
einen Becher bilden. pag. 442.

- a) Schildhaare, deren Strahlenzellen sämtlich den Rand, aber nicht sämtlich das Centrum erreichen. pag. 442.
- β) Schildhaare, deren Strahlenzellen weder sämtlich den Rand, noch sämtlich das Centrum erreichen. 4pag. 43.
- b) Schildhaare, deren Strahlenzellen sich an einer Mittellinie treffen. pag. 443.
- 3) Schildhaare, deren sämtliche Zellen nicht vom Centrum bis zum Rande reichen.
  - a) Schildhaare mit polygonalen Zellen im Centrum und Strahlenkranz. p. 443.
  - b) " vier centralen Zellen, umgeben von zwei Zellkreisen und einem Strahlenkranz. pag. 443.

C. Schildhaare aus unregelmässig geformten Zellen, ohne deutliche Strahlenzellen. pag. 443.  
 B. Schildhaare aus nur zwei Zellen bestehend. pag. 444.

## II. Schildhaare, deren Zellen zum Teile in verschiedenen Ebenen liegen.

A. Schildhaare, bei denen das Centrum nicht in eine Ebene fällt.

- 1) Schildhaare, deren Centrum aus einer Zelle gebildet wird, die über die Schildfläche ragt. pag. 444.
- 2) " die einen Spitzenstrahl besitzen. pag. 444.
- 3) " die mehrere Spitzenstrahlen besitzen. pag. 444.
- 4) " mit oberen Schülferchen. pag. 444.
- 5) " mit unteren Schülferchen. pag. 444.

B. Schildhaare, bei denen der ganze oder grösste Teil des Schildes mehrflächig ist.

- 1) Schildhaare, deren ganzer Schild aus vielschichtigen polygonalen Zellen besteht. pag. 445.
- 2) " deren polygonale Schildzellen gegen den Rand zu einschichtig, im Centrum mehrschichtig sind. pag. 445.



## Figuren-Erklärung.

- |  |   |
|--|---|
| Fig. 1. <i>Groton linearis</i> Jacq.     | Fig. 12. <i>Rhododendron anthopogon</i> |
| " 2. <i>Groton Lindheimeri</i> E. Gr.    | Don. (Längsdurchschn.)                  |
| " 3. <i>Groton floribundus</i> Spreng.   | " 13. <i>Ardisia fuliginosa</i> Bl.     |
| " 4. <i>Groton floribundus</i> Spreng.   | " 14. <i>Chilianthus arboreus</i> Breh. |
| (Längsdurchschnitt.)                     | " 15. <i>Solonum argenteum</i> Dun.     |
| " 5. <i>Groton Eluleria</i> Bennett.     | " 16. <i>Bignonia laurifolia</i> Seem.  |
| " 6. <i>Pleopeltis lepidota</i> Wild.    | " 17. <i>Glerodendr. squamatum</i> V.   |
| " 7. Bromeliaceen-Schildhaar-            | " 18. <i>Glerodendron squamatum</i>     |
| typus.                                   | Vahl. (Längsdurchschn.)                 |
| " 8. Bromeliaceen-Schildhaar-            | " 19. <i>Alyssum lepidotum</i> Bois.    |
| typus (Längsdurchsch.).                  | " 20. <i>Capparis Breynia</i> Jacq.     |
| " 9. <i>Giltrosma cristata</i> Poepp. u. | " 21. <i>Durio lanceolatus</i> Mart.    |
| Endl.                                    | " 22. <i>Heritiera macrophylla</i>      |
| " 10. <i>Rhododendron album</i> Bl.      | Hort. botan. Calcutt.                   |
| " 11. <i>Rhododendron album</i> Bl.      | " 23. <i>Heritiera littoralis</i> Ait.  |
| (Längsdurchschnitt.)                     | " 24. <i>Phebalium argenteum</i> Sm.    |

**Sievekingia** Rehb. f.

Besprochen von H. G. Reichenbach f.

Die Gattung *Sievekingia* stellte ich 1871 in den „Beitraegen zur systematischen Pflanzenkunde“ pag. 3 u. 4 auf. Ich verglich sie mit *Lacaena*, der sie zunächst zu stehen scheint, während sie immerhin auch mit *Schlimia* Verwandtschaft besitzt.

Die merkwürdige Pflanze wurde meinem ersten Hamburger Chef, Herrn Bürgermeister Dr. Sieveking nach dessen Rücktritt aus dem Senate gewidmet. Sie stammte aus einer Sammlung „botanischer Orchideen“, welche Endres mir lebend von Costa Rica gesendet hatte. Ich habe sie fünfmal in Blüthe gesehen und verglichen.

Bentham (Bentham & Hooker, Genera Plantarum III) erwähnte die Gattung pag. 477 unter den „Genera, quorum characteres nobis<sup>1)</sup> effugiunt“. Er weiss auch anzugeben „saepeque ad specimen unicum descripta“. Von diesen Gattungen: *Kegelia*, *Papperitzia*, *Golmia*, *Paradisanthus*, *Sievekingia*, *Goeliopsis*,

<sup>1)</sup> Nos?

*Fernandia* gilt diese Angabe ganz allein von *Columbia* und *Papposia*, die ich nach einem einzigen Exemplare aufstellte. Für die anderen Gattungen ist diese Angabe einfach erdichtet.

Es gereicht mir nun zum ganz besonderen Vergnügen nach fast zehn Jahren zwei neue Arten dieser *Sieckkingia* aufzustellen wodurch ihr der monotype Character entgeht. Auch für *Kegelha* werde ich mehrere Arten nachweisen, *Paradisanthus* hat deren zwei, von *Cochlopsis* liegt wahrscheinlich eine zweite Art vor, *Fernandia* kenne ich nur als monotyp. Dasselbe gilt von *Papposia*, welche Herr Consul Kienast Zölly mit unsäglicher Mühe wieder auftrieb, nachdem seit 1843 ein einziges Exemplar bekannt war. Ich hatte die Pflanze mit drei Blüthenständen im vierzehn Tage lang lebend vor mir und kann gar nicht aussprechen, wie hoch mich dieser Erfolg des Herrn Kienast beglückt hat.

Alle drei Arten *Sieckkingia* zeigen die höchst sonderbare Eigenthümlichkeit einer fast zweiklappigen Anthere. Die Endwand schrumpft nur sehr wenig ein und liegt so als zweite Platte unter der oberen.

Die neueste Art, *Sieckkingia Jenmani*, traf ich dieser Tage in Kew, wo Professor Oliver mir sie mit so vielen anderen Schätzen zur Erforschung übergab. Möge uns der treue Hüter dieses Botanischen Sanctum Sanctorum noch recht lange erhalten bleiben! Die Royal Society hat neulich die hohen Verdienste Desselben durch ihre grosse goldene Medaille anerkannt.

1. *Sieckkingia suavis* Rehb. f. l. c. labello rhombeo unguiculari a sequentibus valde distincta.

2. *Sieckkingia fimbriata*: pseudobulbo pyriformi monophyllo, folio petiolato cuneato oblongo acuminato infra fasciifero, pedunculo plurivaginato, vaginis laxis valde asperis, racemo congesto, bracteis oblongis acutis cum rhachi furfuraceis, ovarii pedicellati dimidiam subaequantibus, sepalis oblongis acutis concavis, tepalis rhombeis acutis, dimidio antico serrato fimbriatis, labello transverso excavato trilobo, lobis lateralibus obtusangulis lobo mediano porrecto, ligulato, apice subtridentato, carinis depressis geminis triangularis in basi lobi medii, falcibus ante labelli basin internam septenis membranaceis (semper ??), columna apice utrinque subquadrato dilatato alata.

Dimensiones *Gongoras galeatae* Rehb. f. Flores vitellini visi.



Costa. Rica Endres!

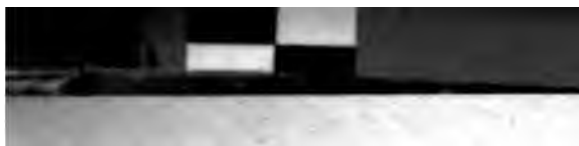
3. *Siebeckia Jenmani*: pseudobulbo teretiuscula elongato (ultra bipollicari) monophyllo, folio petiolato cuneato oblongo acuminato infra furfuraceo, pedunculo vaginato, vaginæ brevibus amplis cum rhachi furfuraceis, apice racemoso subcorymboso, bracteis ovatis acutis furfuraceis ovaria pedicella furfuracea vix quarta aequantibus, sepalis oblongis acutis, exterioribus furfuraceis, tepalis subaequalibus angustioribus, integerrimis, labello transverso excavato trilobo, lobis lateralibus divaricatis obtusangulis, falculis utrinque quaternis ante marginem posticum, lobo mediano porrecto ligulato obtuso cum apice in medio, carinis serratis confluentibus ternis in disco, columna gracili utrinque quadrato alata. — Dimensiones quam in precedente tertia majores. Flores sine dubio vitellini.

British Guiana. Ap. 84. Jenman 1982! (Herb. Kew!)

Hamburg, 21. September 1886.

### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

233. Wurm, Fr.: Etiketten für Schüler-Herbarien. 3. Auflage von A. Schmidt. B. Leipa-Künstler.
234. Jäck, J. B.: Monographie der Lebermoosgattung Physodium. S. A. 1886.
235. Dalla Torre, K. W. v.: Botanische Bestimmungstabellen. Wien, Holder, 1886.
236. Wainio, E.: Revisio lichenum in herbario Linnaei asservatorum. S. A. 1886.
237. Boehm, J.: Ueber die Ursache des Mark- und Blatt-Turgors. S. A. 1886.
238. Boehm, J.: Der Kreislauf der Säfte in Thieren & Pflanzen. Wien, 1885.
239. Boehm, J.: Die Nährstoffe der Pflanzen. Wien, 1886.
240. Gray, Asa: A revision of the North American Ranunculaceae. Sertum Chihuahuense. — Miscellanea. S. A. 1886.
241. Gray, Asa: The genus Asimina. S. A. 1886.



# FLORA.

69. Jahrgang.

---

29.                      Regensburg, 11. Oktober                      1886.

---

**abt.** Erich Goebel: Die Schutzvorrichtungen am Stammscheitel der Farne. (Mit Tafel XI). — W. Nylander: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. — Einlaufe zur Bibliothek und zum Herbar.  
**lage.** Tafel XI.

---

## Schutzvorrichtungen am Stammscheitel der Farne.

Von Erich Goebel.

(Mit Tafel XI.)

Wie bei den Phanerogamen in der Knospe, so giebt es auch bei den Farnen in ähnlicher Weise Einrichtungen zum Zwecke des Stammscheitels vor den schädlichen Einflüssen der Umwelt. Zahlreiche, umgebende Trichome übernehmen insbesondere diese Aufgabe; daneben können die jüngeren Blättern durch ihre Form und Stellung, oder der dem Stammscheitel zunächst liegende Teil des Stammes selbst durch seine in dem gleichen Zwecke dienen.

Der Auseinandersetzung in welcher Weise die Funktion Schutzes ausgeübt wird, möge vorangehen eine Darstellung

Der Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Trichome,

Der Stellungsverhältnisse der Trichome und Blattanlagen im Verhältnis zum Stammscheitel.

### Cap. I.

#### Entwicklung und Morphologie der Trichome.

Die Trichome werden angelegt in älteren Segmenten der Scheitelzelle, in welchen schon mehrfache Längs-, Quer-  
Blatt 188.



und Tangentialteilungen stattgefunden haben. Es entsteht an einer Epidermiszelle eine rundliche Hervorwölbung; dieselbe wird durch eine Querwand abgeteilt; über letzterer entsteht eine neue Querwand. Zwischen diesen beiden Querwänden finden weitere Querteilungen statt. Es entsteht somit ein Zellfaden mit ausschliesslich intercalarem Wachstum; die Zelle an der Spitze teilt sich nicht mehr. In vielen Fällen schwillt dieselbe schon jetzt zu einer keulenförmigen Drüse an mit einfach dünner Wand, zu einer „Schlauchdrüse“, wie sie Prantl<sup>1)</sup> benannt hat. Die das Zelllumen erfüllende Masse ist durch stärkeres Lichtbrechungsvermögen und dunkle Körnelung ausgezeichnet; sie enthält bisweilen Fettkugeln, aber nie Chlorophyll- oder Stärkekörner; sie ist in Kali löslich, dagegen in Wasser und absolutem Alkohol unlöslich. In Kali und Wasser tritt eine Quellung ein, bisweilen so stark, dass die Zellwand zersprengt wird. Beim Zusatz von absolutem Alkohol schrumpft das Sekret infolge von Wasserentziehung, so dass eine konzentrische Schichtung sichtbar werden kann (z. B. bei *Osmunda regalis*); bei der Behandlung mit Jod und konzentrierter Schwefelsäure färbt es sich blau, mit Uebergängen zum grün oder braun, oder aber es tritt gar keine Färbung ein. Die Proben auf Stärke, Fett und Zucker durch Jod, resp. Osmiumsäure, resp. Kupfersulfat und Kali fallen negativ aus. Das fragliche Sekret ist als Celluloseschleim oder ein gummiartiger Stoff, entstanden durch Verquellung der inneren Membranlamellen der Drüsen. Bei *Aspidium Sieboldi* ist nicht allein die Endzelle der Trichome als Schlauchzelle entwickelt, sondern die 2—5 obersten Zellen schwellen kugelig an und füllen sich mit Schleim. Andere Sekretionsorgane, Drüsen im engeren Sinne, bei welchen die Sekretion zwischen Cellulosewand und Cuticula stattfindet, kommen bei den untersuchten Formen an der Spitze der Trichome nicht vor.

In anderen Fällen ist die oberste Zelle des jungen Trichoms nicht zur Schlauchdrüse angeschwollen, sondern länglich gerundet. Sie behält entweder diese Form (*Adiantum capillus Veneris*, *A. Veitschii*, *Aspidium aculeatum*, *Notolaena Marantae*, *Polypodium aureum*), oder spitzt sich im Alter scharf zu (*Cyathea Beyrichiana*, *Lygodium Japonicum*, *Marsilea Drummondii*, *M. hirsuta*, *M. macra*, *M. salvatrix*). Die Trichome von *Alsophila Australis*

<sup>1)</sup> Prantl, die Schizaeaceen. p. 36.

von *Cyathia Beyrichiana* tragen am Ende bald eine Schlauchform, bald eine scharfe Spitze.

Durch zahlreiche, intercalare Querteilungen streckt sich ein Trichom zu einem längeren Zellfaden. Ob die Querwände einer bestimmten Reihenfolge eingeschaltet werden, lässt sich nicht feststellen. Jedenfalls finden die Querteilungen nicht nur in der Basalzelle, sondern in mehreren Zellen über dieser, vorwiegend in basipetaler Reihenfolge am zahlreichsten statt, während in der Spitze näher liegenden Zellen sich stärker in die Länge ziehen. Nach der Basis hin nimmt daher die Höhe der einzelnen Zellen ab. Ausser der Endzelle sind alle Zellen der fadenförmigen Trichome regelmässig cylindrisch geformt. Abweichend verhalten sich gewisse Haare der *Osmunda regalis*: nicht allein die Endzelle, sondern auch alle darunter befindlichen Zellen schwellen in basipetaler Reihenfolge kugelig an und füllen sich mit Schleim, ausgenommen die untersten, in denen die intercalaren Querteilungen fort dauern. Andere Haare der *Osmunda regalis* bestehen nur aus langgestreckten, cylindrischen, keinen Schleim enthaltenden Zellen. Beide Formen sind durch Uebergänge verbunden.

Bei der weiteren Entwicklung behalten die Trichome ihre Form oder dehnen sich zu Zellflächen aus.

### 1. Haarförmige Trichome.

Im ersteren Falle wird die normale Ausbildung erreicht, indem einfach die Querteilung und Längsstreckung der Zellen hört. Der Stillstand der Entwicklung schreitet in basipetaler Reihenfolge fort. Daher finden in der Regel, wenn das Ende des Haares schon die definitive Form erreicht hat, an der Basis noch Teilungen statt. Die Endzelle der Haare ist zugespitzt (*Lygodium japonicum*, die *Marsilecn*), oder länglich gerundet (wisse Haare der *Osmunda regalis*), oder zu einer Schlauchform angeschwollen. Diese erscheint kräftig entwickelt bei *Lygodium antarcticum*, schwächer bei *Aneimia phyllitidis* und *Pteris caesia*. Im allgemeinen erheben sich die Haare aufrecht auf der Anheftungsstelle und sind einfach fadenförmig, nicht verdickt. Dagegen bei den *Marsilecn* bildet sich an der ersten Zelle über der verhältnismässig sehr schmalen Basalzelle auf der dem Stammscheitel abgewendeten Seite eine Ausstülpung, welche allmählich zu einem nach hinten gerichteten, spitzen Fortsatz auswächst. Die Basalzelle rückt dabei auf die Seite,



teilt sich meistens noch einmal und bildet einen ein- bis zweizelligen, nach unten sich trichterförmig verjüngenden Stiel, welchem das Haar unter einem etwa rechten Winkel aufsitzt. Ähnlicher Weise entstehen an den Haaren der *Osmunda regalis* seitliche Verzweigungen, indem im unteren Teile sowohl rosenkranzförmigen als der langzelligen Haare seitliche Ausstülpungen an den Zellen sich bilden und durch intercalare Querteilungen zu Zellfäden auswachsen.

Die Querwände der Haare sind in der Regel eben. weichend entwickelt sich bei den *Marsilecn* und bei *Balanitium antarcticum* eine von der Peripherie nach dem Mittelpunkt abnehmende, radiär strahlenförmige Faltung der Querwände. Dieselbe ist bei den *Marsilecn* einfach, bei *Balanitium antarcticum* komplizierter, indem die Falten selbst noch einmal gefaltet sind.

Die Aussenwände der Haare sind immer glatt, ausgenommen bei den *Marsilecn*. Bei diesen, besonders bei *Marsilea suta* ist die Zellmembran mit zahlreichen, feinen, warzenförmigen Höckern bedeckt, welche in Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure unverändert bleiben, also wohl durch die unregelmässige Einlagerung von Kieselsäure entstanden sind.

## 2. Die Spreuschuppen.

Bei weitem häufiger entwickeln sich aus den fadenförmigen Haaren flächenförmige Zellkomplexe, die Spreuschuppen. In den Haaren eine, bei den einzelnen Gattungen schwankende Anzahl von Querwänden angelegt. Z. B. waren bei *Polypodium vulgare* sechzehn und mehr, bei *Asplenium rutaefolium* bis zehn Querwände zu beobachten. Die über der Basis befindlichen Zellen teilen sich dann in akropetaler Reihenfolge zuerst durch Längswände, dann durch Querwände, dann wieder durch Längswände, und so fort. Wegen der zugleich in Längsrichtung stattfindenden Streckungen und Verschiebungen der einzelnen Zellen ist es nicht möglich, den Teilungsvorgang genauer zu verfolgen. Nur einige, allgemeinere Tatsachen lassen sich konstatieren. Die definitive Form der Spreuschuppe wird bestimmt durch die verschiedene Dauer und Intensität des intercalaren Wachstumes in den verschiedenen Teilen der Zellfläche. Dauer und Häufigkeit der Einschiebung von Zellwänden, somit auch die Ausbreitung der Zellfläche nimmt im allgemeinen in basipetaler Richtung zu. Die Paleae erhalten dadurch eine keilförmig nach oben zugespitzte Form. Die Länge d

Das ist um so grösser im Verhältnis zu seiner Breite, je mehr die Länge der Längswände überwiegt über diejenige der Querwände. Nach dem Rande hin sind intercalare Teilungen in den meisten Fällen weit häufiger als in der Mitte der Zellfläche. Es entsteht dadurch mehr oder weniger deutlich ein medianer Mittelstrang von schwankender, aber nach der Basis hin stets zunehmender Breite, dessen Zellen besonders gross und langgestreckt sind und längsverlaufende Reihen bilden. (*Asplenium muraria*, *A. trichomanes*, *Oeterach officinarum*, *Platyserium alpinum*, *Pteris serrulata*, *Scolopendrium officinale*, u. A.). Bisweilen kann man beobachten, dass die Zellen beiderseits von diesem Mittelstrange nach den Rändern hin in strahlenförmig divergierenden Reihen verlaufen. Es kann auch der Fall eintreten, dass die Zellen des Mittelstranges sich noch parallel zur Fläche der Spreuschuppe teilen; der mittlere Zellkomplex ist dann zweier- oder dreischichtig. (*Angiopteris longifolia*, *Asplenium trichomanes*.) Dieser werden nach dem Rande hin nicht mehr Querwände in den mittleren Zellreihen eingeschoben. Die Zellen des Randes und der Mitte sind dann in derselben Höhe über der Basis gleich lang. (*Gymnogramme Laucheana*.) Je weniger die intercalaren Einschiebungen in der Mitte der Paleae, um so häufiger sind auch nach dem Rande hin die Zellen in längsverlaufenden Reihen angeordnet.

Dicht über der Insertion ist sehr oft das intercalare Wachstum beiderseits nach dem Rande hin besonders intensiv. Es entstehen dadurch seitliche Ausbuchtungen (*Alsophila Australis*, *Aspidium decompositum*, *Phegopteris Robertiana* etc.) oder nach unten gerichtete Lappen (*Adiantum Veitschii*, *Aspidium aculeatum*, *Oeterach officinarum*), welche im höchsten Grade der Entwicklung bei manchen Arten einander überdecken. (*Acrostichum brevipes*, *Angiopteris longifolia*, *Elaphoglossum Guatemalense*, *Nephrolepis tumida*, *Polypodium aureum*, *P. pustulatum*, *P. vulgare*.)

Gleichzeitig mit den übrigen Teilen der Spreuschuppen entwickelt sich die anfangs einzellige Basis. Nur selten bleibt dieselbe dauernd einzellig (*Asplenium ruta muraria*). In der Regel teilt sich die Basalzelle senkrecht zur Fläche der Palea nach beiden Seiten hin mehr oder minder häufig. Die Anheftung wird also mehr- bis vielzellig. Gleichzeitig wird sie durch Teilungen parallel zur Zellfläche zwei- bis dreischichtig.

Wenn die Spreuschuppe im unteren Teile sich nur schwach oder gar nicht ausbaucht, so inseriert die Mehrzahl der längs-



verlaufenden Zellreihen und die Basis wird ebenso breit, die Spreuschuppe in ihrer grössten Breite. Sie verhardt in Richtung der Zellfläche und krümmt sich, entsprechend Wölbung des Zellkörpers, welchem sie aufsitzt, in einem, dem Stammscheitel hin konkaven Bogen. Die Spreuschuppe erhält also eine lang keilförmige, löffelartig gebogene Gestalt (*Adiantum capillus Veneris*, *Allosurus crispus*, *Aspidium filix A. Sieboldi*, *Asplenium bulbiferum*, *A. ruta muraria*, *Athyrium Friesii*, *A. Georgianum*, *Blechnum Brasiliense*, *B. Patersoni*, *Cyrtomium falcatum*, *Gymnogramme Laucheana*, *Pellaea falcata*, *Platyserium alcinoides*, *Scolopendrium officinarum*, *Struthiopteris Germanica*, etc.). Je stärker die seitlichen Ausbauchungen werden, um so schmaler wird die Basis. Bei der Entwicklung von hinteren Lappen inseriert sich die lang- herzförmige Spreuschuppe nur mit einem, im Längs- und Querschnitt mehrzelligen Stiele, welchem die Zelle schräg geneigt aufsitzt.

Abweichend verhalten sich die Schuppen von *Polypodium musaeifolium* und *P. phyllitidis*. Bei ersterem Farn finden sich calare Teilungen in der Richtung der Zellfläche nicht seitlich von der Insertion, sondern auch in denjenigen 2 Zellen statt, von welchen der schräg zur Zellfläche geneigte Stiel seitlich abgeht. Die Anheftung der Spreuschuppe wird dadurch schildförmig. Bei *Polypodium phyllitidis* ist das Wachstum der Schuppen nach den Seiten hin stärker als in der Längsrichtung. Auch finden keine Längsstreckungen statt. Die Schuppen sind daher seitlich gelappte, unregelmässig nierenförmige Zellflächen, breiter als lang, mit schmaler Basis.

Nur selten erscheint der Rand der Spreuschuppen glatt, meistens mässig glatt. In der Regel bilden sich an demselben Dornen oder Zacken oder beide zugleich.

Die Drüsen sind fast ausschliesslich durch Schlauchdrüsen vertreten, welche ihr schleimartiges Sekret im Zelllumen abgeben und wickeln. Selten fehlen die Schlauchdrüsen gänzlich, auch an der Spitze der Spreuschuppen (*Adiantum capillus Veneris*, *A. Veneris*, *Aspidium aculeatum*, *Notochlaena Marantae*, *Pellaea falcata*). Meistens bleibt ihre Ausbildung auf die Spitze beschränkt (*Allosurus crispus*, *Angiopteris longifolia*, *Athyrium Friesii*, *A. Georgianum*, *Blechnum Patersoni*, *Phegopteris Pöbertyana*, *Struthiopteris Germanica*) oder auch auf den Rand, während die Zelle an der Spitze einfach gerundet ist (*Polypodium aureum*). In den meisten Fällen erscheinen die Schlauchdrüsen zugleich an der Spitze und

Rande der Spreuschuppen, und zwar besonders zahlreich an den inneren, seitlichen Ausbauchungen oder Lappen. Ihre Entwicklung ist folgende. Eine Randzelle stützt sich aus, die Ausbuchtung wird durch eine Querwand abgetrennt und füllt sich mit keulenförmigem Anschwellen mit Schleim, entweder sofort, oder erst, nachdem durch Einschaltung mehrerer Querwände unter der Endzelle ein fadenförmiger Stiel entstanden ist. Bei *Asplenium nidus* werden in den Zellen des Stieles noch mehrere Längswände gebildet, deren Anzahl nach der Basis hin zunimmt, jedoch auch hier selten die Vierzahl übersteigt. Es erscheinen die Spreuschuppen von *Asplenium nidus* mehrfach seitlich verzweigt. Im Alter werden die radialen Wände der Verzweigungen ebenso wie diejenigen der Hauptzelloberfläche verholzt (siehe später). Nur eine Längswand in den unteren Zellen des Stieles ist zu beobachten bei *Acrostichum brevipes* und *Asplenium septentrionale*.

Es sind also am Rande der Spreuschuppen sitzende und gestielte Schlauchdrüsen zu unterscheiden. Erstere erscheinen schwach entwickelt bei *Polypodium aureum*, *P. musaeifolium*, *P. pustulatum*, *P. vulgare*, *Nephrolepis tuberosa*; grösser und reicher an schleimigem Inhalte sind sie bei *Asplenium ruta muraria* und *Euphoglossum Guatemalense*. Auf mehrzelligen Fäden gestielt sitzen sich Schlauchdrüsen in geringer Anzahl bei *Aspidium Sieboldi*, *Asplenium Petrarchae*, *A. septentrionale* und *Ceterach officinarum*, zahlreicher bei *Acrostichum brevipes*, *Aspidium decompositum*, *Aspidium thelypteris*, *Asplenium bulbiferum*, *A. nidus*, *A. ruta muraria*, *Cyrtomium falcatum*, *Platyterium alcorni*, *Pteris argyrea*, *P. serrulata*, *Scolopendrium officinale*. Bei *Gymnogramme Lauchiana* überdeckt die Cuticula der Schlauchdrüsen ein stäbchenförmiger Überzug eines wachsartigen, in Alkohol und Aether löslichen Stoffes. Nach Prantl<sup>1)</sup> findet eine gleiche Wachssekretion statt an den Schlauchdrüsen von *Cryptogramme aurata* und gewissen Species der Gattungen *Adiantum*, *Cheilanthes*, *Notochlaena* und *Pellaea*.

Bei weitem seltener, unter den untersuchten Formen nur bei *Aspidium filix mas* und *Aspidium Sieboldi* erscheinen am Rande der Spreuschuppen statt der Schlauchdrüsen echte, blasige Massen, während die Spitze der Schuppe bei *Aspidium filix mas* eine einfache Schlauchdrüse, bei *Aspidium Sieboldi* mehrere

<sup>1)</sup> Englers Jahrbücher. III. p. 433 ff.



Schlauchdrüsen hinter einander trägt. Die blasigen entstehen ebenso, wie die Schlauchdrüsen: Die Ausstülpung einer Randzelle wird durch eine Querwand abgetrennt und schwillt zu einer gestielten Kugel an. In der oberen Wand der Anschwellung werden Cuticula und innere Zellwand aus einander gedrängt durch ein dazwischen sich ansammelndes, dunkel gekörnelttes Sekret. Im optischen Bilde bildet dasselbe zwischen Cuticula und innerer Zellmembran einen halbmondförmigen Raum. Es reagiert weder mit Jod noch mit Jod und Schwefelsäure noch mit Osmiumsäure, ist unlöslich in Alkohol und quillt in Kali, scheint also ein harzähliges Produkt zu sein. Nach der Lösung des Sekretes bleibt die Cuticula von der inneren Membran durch einen halbmondförmigen, leeren Raum deutlich getrennt.

Im letzten Stadium der Entwicklung bilden sich an den Spreuschuppen vieler Arten Auszackungen des Randes. Der Rand ist ganz glatt — abgesehen von dem Auftreten der Schlauchdrüsen — (*Adiantum capillus Veneris*, *Asplenium adnigrum*, *A. ruta muraria*, *A. septentrionale*, *A. trichomanes*, *A. Frizellae*, *A. Georgianum*, *Blechnum Brasiliense*, *B. Patersoni*, *Nogramme Laucheana*, *Nephrolepis tuberosa*, *Struthiopteris Germari*).

Die Auszackungen des Randes kommen in verschiedener Weise zustande.

Nach dem Aufhören der intercalaren Teilungen finden an den Randzellen infolge lokalisierten Wachstumes Streckungen und Verschiebungen statt. Dabei können die Enden der Radialwände mit den anstossenden Teilen der Randzellen zackenförmig hervorstechen, so dass die Randzellen aussen konkav gebogen erscheinen. Im einfachsten und gewöhnlichsten Falle wird der Rand dadurch unregelmäßig wellenförmig verbogen (*Acrostichum brevipes*, *Allosaurus*, *Aspidium decompositum*, *A. Sieboldi*, *A. thelypteris*, *Asplenium Ceterach officinarum*, *Elaphoglossum Guatemalense*, *Nephrolepis tuberosa*, *Platynerium allicorne*, *Pellaea falcata*, *Phegopteris Robertiana*, *Podium aureum*, *P. musaeifolium*, *P. phyllitidis*, *P. pustulatum*, *P. argyrea*, *Scolopendrium officinale*).

Bei stärkerer Ausbildung der Zacken wird am Ende jedes Zackens jederseits von der Insertion der Radialwand die Zellmembran in zwei kleinere, abgerundete Spitzen ausgezogen, von welchen die eine nach vorn, die andere nach hinten zeigt. Die einzelnen Zacken sind bald nach vorn, bald nach

schaltet; nach hinten besonders diejenigen, welche an den äußeren Lappen der Spreuschuppen sitzen. Bisweilen (*Aspidium aculeatum*, *A. filix mas*, *Cyrtomium falcatum*, *Nephrolepis tunda*, *Polypodium vulgare*, etc.) werden grössere und komplizierterartige Zacken gebildet, indem in einer oder mehreren, unter Randzellen gelegenen Zellreihen die Querwände und die auswendigen Teile der Längswände durch stärkeres, lokales Ausstülpung sich nach dem Rande hin verschieben. Wo kompliziertere Zacken erscheinen, nimmt die Komplikationsfähigkeit derselben im allgemeinen in basipetaler Richtung ab und erreicht an den seitlichen Ausbauchungen oder Lappen Maximum, während am oberen Teile der Schuppen der Rand einfach gewellt sein kann. (*Angiopteris longifolia*, *Aspidium aculeatum*, *A. filix mas*, *Polypodium vulgare*). Nur selten ist regelmäßig an jedem Insertionspunkt einer radialen Wand eine Ausstülpung oder Zackenbildung des Randes zu beobachten; denn meistens werden in den Randzellen während oder nach der Hervorwölbung noch ein oder zwei Querwände einschaltet.

Bei *Adiantum Veitchii* entsteht gewöhnlich an jedem Insertionspunkt einer radialen Wand ein Zacken. In jedem Zacken ist die Randmembran der vorderen, der Spitze näher gelegenen Zelle stärker ausgezogen, als die Wand der hinteren Zelle. Jeder Zacken ist daher nur einseitig entwickelt, und zwar nach vorn gebogen.

Am einfachsten und regelmässigsten ist die Zackenbildung bei *Alaophila Australis* und *Cyathea Beyrichiana*. In jeder Randzelle wölbt sich der vordere Teil der Randmembran seitlich vor, wird durch eine Querwand abgetrennt und zu einer nach vorn gerichteten Spitze ausgezogen. Sowohl bei *Adiantum Veitchii*, wie bei *Alaophila Australis* und *Cyathea Beyrichiana* entsteht oft in der ursprünglichen Randzelle zugleich mit der Auszackung noch eine Querwand.

Nachdem die Zellen der Trichome ihre definitive Ausbildung erreicht haben, werden die Zellwände gebräunt und verdickt. Im allgemeinen schreitet die Bräunung und Verdickung fort in basipetaler Richtung, und zwar bei den Schuppen in der mittleren Längsachse schneller als an den Rändern, ist daher an der Spitze und in den mittleren, nach vorn gerichteten Zellreihen relativ am stärksten. Die Art der Verdickung ist verschieden.



Bei den haarförmigen Trichomen erstreckt sich die Verdickung und Bräunung gleichförmig über alle Zellwände ist nur mässig. Am stärksten bei *Balanium antarcticum* und *Marsilea*, schwächer bei *Lycopodium Japonicum* und *L. aquilina*, ganz schwach bei *Aneimia phyllitidis*. Die Haare von *Osmunda regalis* werden überhaupt nicht verdickt.

In den Spreuschuppen können alle Zellwände gebräunt und verdickt erscheinen. Die Verdickung ist dann in verschiedenen Teilen gleichmässig schwach minimal bei *Adiantum caudatum*, *Veneris*, *Allosurus crispus*, *Angiopteris longifolia*, *Aspidium aculeatum*, *A. decompositum*, *A. filix mas*, *A. thelypteris*, *Althyrum Georgiae*, *Nephrolepis tuberosa*, *Phegopteris Robertiana*, *Polypodium phyllitis*, etwas stärker bei *Acrostichum brevipes*, *Adiantum Veitschii*, *Althyrum Frisellae*, *Blechnum Patersoni*), oder um die Insection herum scheint eine bogenförmige Zone, deren Zellen etwas stärker verdickt sind (*Aspidium Sieboldi*, *Polypodium aureum*, *Polypodium Struthiopteris Germanica*). Bei *Blechnum Brasiliense* und *Cyrtospora falcatum* ist die allseitige Verdickung etwas stärker und nicht sowohl nach der Basis als auch vom Rande nach der Mitte zu. Eine kräftige, allseitige Verdickung zeigen die kleinen Spreuschuppen von *Alsophila Australis*, bis auf den mehrzelligen die Schlauchdrüse tragenden Zellfaden an der Spitze, welcher dünnwandig bleibt und im Alter meist verschrumpft; wo gegen ein zugespitzter Endzellfaden auftritt, ist derselbe ebenfalls allseitig verdickt.

In vielen Fällen verläuft bei den Spreuschuppen in der Mitte der radialen Wände ein bisweilen deutlich geschwächtes (*Asplenium bulbiferum*, *Polypodium pustulatum*), beiderseits scharf begrenztes, braunes Verdickungsband. Die seitlichen Teile der Radialwände und alle tangentialen Wände sind nicht verdickt und wenig oder gar nicht gebräunt (*Asplenium nidus*, *A. tritonale*, *A. ruta muraria*, *Ceterach officinarum*, *Elaphoglossum temalense*, *Scolopendrium officinale*, *Polypodium pustulatum*, *P. m. folium* etc.). Bemerkenswert ist, dass bei *Asplenium bulbiferum* das Verdickungsband anfänglich glatt ist, mit zunehmender Dicke dagegen sich mit zahlreichen, feinen Höckern bedeckt, welche in Schwefelsäure und Salzsäure unverändert bleiben, also wahrscheinlich durch Einlagerung von Kieselsäure in die Membran entstanden sind. Darauf weist auch hin, dass die Spreuschuppen von *Asplenium bulbiferum* sehr hart und sp

sind. Nach Lürssen<sup>1)</sup> kommen derartige, warzenförmige Höcker bisweilen auch bei *Asplenium trichomanes* vor.

Wiederum anders verhalten sich alle Paleae der *Cyathea Beyrichiana* und die grösseren, peripherisch stehenden Paleae der *Alsophila Australis*. An letzteren sind im unteren Teile nur die Wände einiger, die Basis umgebender Zellreihen, der Randzellen und der Zacken, im oberen Teile nur die Wände der Zacken und eventuell des spitzen Endzellfadens allseitig kräftig verdickt. Alle anderen Zellen bleiben dünnwandig, auch diejenigen des Zellfadens an der Spitze, wenn derselbe eine Schlauchdrüse trägt. Bei *Cyathea* beschränkt sich in ähnlicher Weise die Verdickung nur auf die Randzacken und den am Ende befindlichen, zugespitzten Zellfaden.

(Fortsetzung folgt.)

## Addenda nova ad Lichenographiam europaeam.

Continuatio quadragesima sexta. — Exponit W. Nylander.

### 1. *Lecanora flavocitrina* Nyl.

Similis *L. citrinae*, sed thallus tenuiter squamulosus, squamulis adpressis, margine aut totis citrino-pulverulentis; apothecia aurantiaco-lutea biatorina marginata (latit. 0,3—0,4 millim.); sporae 8nae placodinomorphae, longit. 0,007—0,010 millim., crassit. 0,006 millim. Iodo gelatina hymenialis bene coerulescens.

Supra saxa argillaceo-schistosa in Anglia occidentali prope Staveley (Martindale).

### 2. *Lecanora crenulatella* Nyl.

Thallus citrinus tenuis inaequalis rimosus; apothecia subconcoloria zeorina (latit. circiter 1 millim.), margine thallino leganter crenulato plerumque cincta; sporae 8nae placodinomorphae, longit. 0,016—20 millim., crassit. 0,008—9 millim. (oculis medioeribus).

Supra saxa calcarea circa Staveley (Martindale).

Insignis, vix subjungenda sub *L. erythrella*.

<sup>1)</sup> Rabenhorst, Kryptogamenflora III, Lürssen, die Gefässkryptogamen, 191. 1884.



3. *Lecanora obnascens* Nyl.

Thallus niger, tenuiter subfurfuraceus, effusus; apothecia nigricantia plana (latit. 0,5—0,8 millim.), margine thalino tenui subalbescente; sporae 8nae fuscae ellipsoideae oblongo-ellipsoideae, 1-septatae, longit. 0,012—18 millim., crass. 0,007—0,010 millim., paraphyses gracilissimae, epithecium luteo-fuscescens. Iodo gelatina hymenialis coerulescens, vinose fulvescens.

Supra *Lecanoram intermutantem* in Ile d'Yeu Galliae occid. talis (Richard).

Species bene distincta in stirpe *Lecanorae sophodis*. Sporae ad septum subconstrictae.

4. *Lecidea percrenata* Nyl.

Thallus albidus crenato-squamulosus, fere mediocris crassus squamulis crenatis subimbricatis (saepe apicibus infra percrenatis); apothecia fusca basi extus pallida, juniora ob submarginata (ibi pallescentia), demum convexa (latit. circ. 1 millim.), intus pallida; sporae 8nae incolores oblongae fusiformi-oblongae, simplices, longit. 0,009—0,011 millim., crass. 0,003—4 millim., in thecis longis, paraphyses graciles pariter irregulares inpersae, epithecium subfuscescens, hypothecium non obscuratum. Iodo gelatina hymenialis vinose fulvescens thecae praesertim tinctae.

In Austria inferiore super lignum putridum, S. Peter (Strasser, 1885).

Thallus K leviter lutescens.

5. *Lecidea pictonica* Nyl.

Thallus albus crassulus subrimulosus (crassit. 1 millim. tenuior) subdeterminatus; apothecia nigra (vulgo albo-suffusa margine nigro), rotundata vel subrotundata (latit. 0,4—0,7 millim.) intus concoloria; sporae 8nae incolores oblongae vel oblongo-fusiformes, 3-septatae, longit. 0,014—16 millim., crassit. 0,003—0,0040 millim., epithecium subincolor, paraphyses discretae, hypothecium fuscum. Iodo gelatina hymenialis vinose rubescens.

Calcicola ad Pictaviam (Richard).

Affinis *L. amylicae* (Ehrh.), sed thallus CaCl<sub>2</sub> +, et sit vera *L. Stenhammari* Fr. fertilis, quod aegre probandum ubi haec gotlandica inveniatur apotheciis.

6. *Arthonia albinula* Nyl.

Thallus albidus granulatus tenuis; apothecia nigra minutula (latit. circiter 0,15 millim.), rotundata, irregularia; sporae 8nae incolores oblongo-oviformes 1-septatae, longit. 0,014—17 millim., crassit. 0,006—7 millim., thalamium cum hypothecio lutescens. Iodo gelatina hymenialis vinose rubescens (cum thecis).

Supra herbas destructas in Pyrenaeis centralibus ad Barèges (legi ibi jam 1865).

Est *Allarthonia*, gonidiis simplicibus, sed forsan thallus definitus est alienus. Facies *Lecideae neglectae*, quae ibidem obvenit. Thallus reagentibus meis non tinctus.

7. *Thelenidia monosporella* Nyl.

Thallus albido-cinereus tenuissimus indeterminatus; apothecia incoloria in protuberantiis mastoideis thallinis (latit. circiter 0,4 millim.), inclusa, humido statu globosa, ostiolo parum obscurato vel parum distincto; thecae monosporae clavatae, sporae oblongae simplices (apice supero saepius nonnihil crassiores) haud raro medio obsolete vageque constrictae, longit. 0,052—62 millim., crassit. 0,023—30 millim., paraphyses graciles thecis multo altiores. Iodo gelatina hymenialis non tincta.

Supra terram prope Riffersweil in Helvetia (Hegetschweiler).

Habitus fere *Thelenellae modestae* minoris, differt mox thecis monosporis, sporis simplicibus praesertimque thallo gonidimico. Apothecia thallo tenui obducta, ita ut circa ipsum pyrenium stratum conspiciatur laete viride e gonidimiis sublobosis compositum. Adsunt deinde etiam gonidimia minora oblonga inter paraphyses in thalamio non frequenter sparsa. — Sichen minutulus insignis. Ante decem annos hanc descriptionem feci.

8. *Athelium imperceptum* Nyl.

Thallus pallidus, parum visibilis, tenuissimus, subgelatinosus; apothecia incoloria immersa (latit. 0,2 millim. vel minora), ex ostiolo non prominulo vixque obscurato indicata; thecae polysporae superius attenuatae, sporae incolores ellipsoideae vel suboblongae, longit. 0,007—0,010 millim., crassit. 0,0040—45 millim., paraphyses nullae. Iodo thecae dilute coeruleascentes, cin fulvo-rubescens.



Supra terram muri humidi prope Zuerich in Helvetia (getschweiler). Inventum eximium in Lichenologia hodierna.

Species omnino singularis et distincta, analysi conveniens cum *Thelocarpo*, sed penitus distans apotheciis immersis, et subgenus vel genus distinguendum: *Athelium*. Pars immixta apotheciorum globulose intrusa in terram.

### 9. *Verrucaria sublactea* Nyl.

Thallus albicans (hypophloeodes) evanescens; apothecia pyrenio integre nigro (latit. circiter 0,3 millim.), convexa per minutulo; sporae 8nae incolores ellipsoideae murali-divisae, longit. 0,027—33 millim., crassit. 0,012—15 millim., paraphyses graciles. Iodo gelatina hymenialis non tincta, sporae dimidiato-fulvo-rubrescentes.

Super corticem oleae in Coreyra insula (Corfu) legit Sydow.

E stirpe *V. muscicolae*, comparanda cum *V. Carrollii* (Müll. Arg.) quae diversa jam pyrenio dimidiatim nigro. — Nomen *sublactea* jam antea a Leighton inutiliter in alio genere datus (vid. in Flora 1883, p. 534).

### 10. *Verrucaria chlorospila* Nyl.

Thallus virens hypophloeodes, maculas virentes transverse (in cortice) determinatas affingens; apothecia pyrenio integre nigro (latit. 0,2 millim.), juniora immersa, demum supra pyrenio vix denudata; sporae 8nae nigrescentes ellipsoideae, 4-loculae, longit. 0,025—32 millim., crassit. 0,011—12 millim.

Supra corticem *Pruni avium* in Coreyra (Sydow). Species facile primo obtutu distincta in stirpe *V. nitidae*. Gonidia ellipticoidea minora.

### 11. *Verrucaria epigloea* Nyl.

Apothecia pyrenio dimidiato-nigro (latit. 0,1 millim.), vixiuscula; sporae 8nae incolores oviformi-oblongae 1-septatae, longit. 0,018—23 millim., crassit. 0,007—9 millim., thecae vix bilobae, paraphyses non discretae. Iodo gelatina hymenialis non tincta.

Supra *Nostoc* saxa dolomitica incolens inundata flum. Narenta in Herzegovina (Lojka).

Parasita videtur nostocicola e stirpe *Verrucariae epiderm*

## Observationes.

1. Adferre hic liceat definitiones quasdam Familiae *Ephebe-*  
*rum*. Lichenes continet parvos vel parvulos, thallo coloris  
 laevi, parum in aqua turgescente, aut fruticuloso aut grana-  
 to aut raro squamuloso. Textura thalli e cellulis minutis  
 compositi offert gonimia glaucescentia subglobosa tunicata h. e.  
 cito gelatinoso-celluloso involuta, aut ea 1<sup>o</sup> submoniliformi-  
 nata et intra thallum tubuliformem perducta (*Scytonema*,  
*monema*); aut 2<sup>o</sup> gonimia per strata 2 vel plura associata et  
 series plus minusve regulares in thallo tereti fruticuloso  
 posita (*Sirospion*, *Spilonema*, *Ephebeia*, *Ephebe*); aut 3<sup>o</sup> gonimia  
 regula aut plura in syngonimiis gelatinoso-cellulosis noduli-  
 mibus contenta varie dispositis (*Pyrenopsis*, *Phylliscum*). In  
 aliis magis evolutis (*Spilonema*, *Ephebeia*, *Ephebe*) textura cel-  
 lularis (praesertim medullaris) sensum longitudinalem sumit,  
 cellulae ita elongatae evadant. — Apothecia aut bitorina  
 (*monema*) aut lecideina (*Spilonema*) aut lecanorina (*Euopsis*,  
*renopsis*, in hoc genere saepe pseudo-pyrenocarpea) aut deni-  
 ca pyrenocarpea (in *Homopsideis*). — Spermogonia aut immersa  
 in protuberantia externa aut in tuberculis thallinis recepta.  
 asptacula vulgo incoloria, sterigmata plurimis simplicia aut  
 apliciacula, raro arthrosterigmata sistentia. Spermatia plu-  
 ris minuta oblonga, raro elongata arcuata (in *Phylliscodeis*).

2. *Collema nodulosum* Nyl. Syn. p. 104 habet gonimia, quae  
 eadem brevem catenam hormogonicam formant. Vix specie  
 differt ab *Omphalaria botryosa* (Mass.) ibid. p. 101.

3. *Collema crispum* Ach. et *pulposum* Ach. Apud ambo thal-  
 li iodo vinose tinctus. Olim solutione iodica dilutiore adhibita  
 ecce neglectum fuit.

4. *Collema turgidum* Muell. microg. e Salève est *G. polycarpum*  
 bær.

5. *Collema ferax* DR. et Mont. Explor. Alger. p. 206, ex  
 Algeria est species terrestris affinis et subsimilis *G. cheileo*, sed  
 illius nonnihil tenuior vix ulla filamenta verticalia continet  
 sporae minores (longit. 0,018—25 millim., crassit. 0,007—8  
 millim.), fusiformi-ellipsoideae.

6. *Collema platycarpum* DR. et Mont. ibid. p. 203 est omnino  
 eadem quod *G. cheileum* var. *Metzleri* Hepp. Sporae oblongae 3-  
 ptatae, longit. 0,021—32 millim., crassit. 0,010 millim. (in Zw.



L. n. 427 longit. 0,025—50 millim., crassit. 0,008—0,018 millim.  
Ad Bougie in Algeria.

7. *Calicium exsertum* Nyl. in Norrl. Karel. Oneg. p. 10  
possit parasita thalli leprosi accedens ad *Cal. parietinum*.  
Transsylvania cl. Lojka invenit saxicolam, quod huc pertine

8. *Alectoria divergens* Nyl. Thallus castaneo-fuscescens  
subteretiusculus erectus ramosus (altit. circiter 2 centimet  
ramulis attenuatis divaricatis apicibus subnigricantibus; apot  
cia castaneo-badia (latit. 1—2 millim.), lateralia, ramulo app  
diculata; sporae 8nae oblongae, longit. 0,010—11 millim., cras  
0,0045 millim. Iodo gelatina hymenialis coerulescens, d  
fulvescens. Ramicola in China, monte Tsangchan super Tali  
(rev. Delavay, 1885). — Species notis datis a ceteris distinc  
Variat thallus passim subcanaliculatus.

9. *Umbilicaria Pennsylvanica* Lojk. Lichenoth. universalis n.  
est *U. pustulata* Hoffm. et n. 13 (*U. caucasica* Lojk.) est *U. Pe  
sylvanica* Hoffm.

10. *Pertusaria pustulata* f. *superpallens*. Differens ostioli  
lescentibus, cerasicola in Corcyra (Sydow). Sat similis in C  
sica (Norrlin). Thallus K (CaCl) nonnihil aurantiaco-reagens

11. *Asp. reticulata* Rehm. Arn. Tirol. 1869, p. 610 (sine m  
definitione) non differt nisi ut forma thallo pallescente a *La  
nora intermutante* vulgari in Gallia praesertim maritima, sed a  
bae etiam in eodem specimine simul obviae conspiciuntur (e  
ex. gr. in monte Força-real Pyrenaeorum orientalium).

12. Corrigenda in Addendis prioribus XLV, p. 102, l  
14: „inveniverit“, lege invenerit; ibid. lin. 20 „turbidan  
lege turbidum; ibid. lin. 36 „incumbentes“ lege incumbentib

Parisiis, die 10 septembris, 1886.

### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

351. Schweinfurt. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahres  
bericht für 1885/86.  
352. Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein. 39. Jah  
Regensburg, 1885.

# FLORA.

69. Jahrgang.

---

30. Regensburg, 21. Oktober 1886.

---

Inhalt. Dr. Röll: Zur Systematik der Torfmoose (Schluss.) — Erich Geobeler: Die Schutzvorrichtungen am Stammscheitel der Farne. (Fortsetzung) — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

---

## Zur Systematik der Torfmoose.

Von Dr. Röll in Darmstadt.

(Schluss.)

3. *Sphagnum cymbifolium* Hedw. Fund. 2. 1782.  
*Sph. palustre* Ehrh. 1780. *S. obtusifolium* Ehrh. 1792. *Sph. latifolium* Hdw. 1801. *Sph. vulgare* Mich. 1803.)

var. *compactum* Schl. & W. (var. *congestum* Sch., var. *strictum* Grav.) sehr verbreitet, auch häufig cfr.

f. *repens* m. sehr dicht, am Boden anliegend, Schopf stark entwickelt. Unterpörlitz, Stützerbach, Messel bei Darmstadt.

f. *rigidum* m. starr, Schopf klein, Aeste kurz, abstehend, des Schopfes abstehend beblättert. Unterpörlitz, Lengsfeld der Rhön, Messel bei Darmstadt.

f. *strictum* Grav. Unterpörlitz.

f. *roseum* m. Aeste kurz oder flagellenartig verlängert, oben rosenroth, aufstrebend. Stengelblätter stark gefasert. Vor bei Unterpörlitz cfr. An *Sph. medium* Lampr. erinnernd.

f. *brachycladum* m., hoch, schlank, aber dicht, kurz, dicht anliegend beblättert. Unterpörlitz, Ilmenau, Waldau (chl.) Franzensbad, Messel bei Darmstadt.



*f. pycnocladum* m., hoch, dicht, langästig. Unterpörlitz, Waldau (Schl.), Walldorf und Mörfelden bei Darmstadt.

*f. laxum* m. dicht, weich, etwas locker beblättert. Unterpörlitz und Stützerbach in Thüringen.

var. *deflexum* Schl. Hedw. 1884, 7. 8. Unterpörlitz, Waldau (Schl.).

*f. densum* m. dicht, anliegend beblättert, Unterpörlitz, Messel bei Darmstadt, Hengster bei Offenbach.

*f. laxum* m. ziemlich locker, Aeste lang, locker beblättert. Unterpörlitz.

\* *fuscescens* m. daselbst.

var. *imbricatum* m. mittelgross, ziemlich dicht, habt dem *Sph. papillosum* Ldb. ähnlich; Schopf dick und kurz, Aeste ziemlich dick, kurz bis mittellang, kurz zugespitzt, gleichmässig abstehend oder zurückgebogen, stielrund und leinwandziegelig beblättert. Astblätter sehr hohl, Stengelblätter faserlos, oder mehr oder weniger gefasert. Hierher gehören auch manche Formen von var. *compactum* und *brachycladum*. Unterpörlitz, Stützerbach, Vogelsgebirge, Hengster bei Offenbach, Mossau im Odenwald, Badener Höhe, Dobel bei Herrmannsdorf (Dr. Röder).

var. *brachycladum* W. Europ. Torfm. 1881. Unterpörlitz, Heida, Stützerbach, Waldau (Schl.) Mörfelden, Darmstadt, Spessartskopf im Odenwald.

*f. congestum* m. Stützerbach, Hengster bei Offenbach.

*f. ramosum* m. schlank, dicht, bleich, unten ockerbraun. 2—4 ästig. Stengelblätter des Hauptstengels meist ohne Fasern und Poren; Stengelblätter des sekundären Stengels grösser, oben mit Fasern und einigen Poren; Stengelblätter des tertiären Stengels noch grösser und länger, weit herab gefasert mit zahlreichen Poren. Hengster bei Offenbach. Eine entwicklungsgeschichtlich interessante Form.

Uebergangsformen zu var. *pycnocladum* C. Müll. und *laxum* W. nicht selten.

var. *pycnocladum* C. Müll. (var. *fluitans* Al. Br.) Unterpörlitz, Heida, Waldau in Thüringen (Schl.) Hengster bei Offenbach, Seligenstadt am Main, Pontarlier (Doubs) leg. Flaherty.

*f. strictum* m. Moor und Pirschhaus bei Unterpörlitz, Mossau im Odenwald.

*f. roseum* m. Schopfstäbe rosenroth, Astblätter vorzüglich am Grunde oft mit halben Fasern und Faseranfängen. Stengel

blätter wenig gefasert, Rinde faserlos, nur mit Poren. Wiesen-  
eich bei Unterpörlitz.

f. *ramosum* m. 2—4ästig; Faserung der Stengelblätter sehr  
verschieden. Hengster bei Offenbach am Main.

var. *flaccidum* W. 1883. Unterpörlitz, Stützerbach,  
Hessel bei Darmstadt, Mossau im Odenwald.

Uebergangsformen zu var. *laxum* W. bei Unterpörlitz und  
Darmstadt.

var. *laxum* W. Europ. Torfm. 1881 sehr häufig bei Unter-  
pörlitz, Waldau (Schl.), Vogelsgebirge, Hundshübel bei Schnoe-  
berg, Darmstadt, Offenbach und Seligenstadt am Main.

f. *compactum* m. häufig bei Unterpörlitz.

f. *pynocladum* m. Unterpörlitz, Mörfelden bei Darmstadt,  
Hengster bei Offenbach.

f. *rufescens* Card in litt. Unterpörlitz und Stützerbach in  
Hrungen, Mossau im Odenwald.

var. *fuscescens* W. Eur. Torfm. 1881. Unterpörlitz,  
Mossau im Odenwald, Mehlskopf bei Baden.

var. *purpurascens* W. Hedw. 1884, 7 und 8. Unter-  
pörlitz, Hengster bei Offenbach, Mossau im Odenwald, Chester  
County in Pennsylvanien (leg. Barber).

#### 4. *Sphagnum subbicolor* Hpe.

Flora 1880 Nr. 28.

Dieses Moos steht, wie schon Warnstorf in seinen Europ.  
Torfmoosen erwähnt, der var. *pynocladum* des *Sph. cymbifolium*  
nahe; auch mit den habituell verschiedenen Formen *obesum* und  
*obtusum* der var. *pynocladum* des *Sph. glaucum* Kl. hat es  
durch die Stengelblattbildung Aehnlichkeit. Es erinnert durch  
seine in Gestalt und Zellnetz den Astblättern ähnlichen Stengel-  
blätter ferner an die isophyllen Formenreihen *Sph. turgescens*,  
*latyphyllum*, *Schimperii* und *Schliephackeanum*. Wie bei den beiden  
letzteren, so sind auch bei ihm die Fasern oft nicht über das  
ganze Blatt verbreitet, sondern laufen nur an den Blatträndern  
seit hinab, daselbst oft grosse Poren umschliessend, wie es  
ähnlich auch zuweilen bei anderen Formen der *Cymbifolia* und  
vieler *Sphagna* vorkommt. Auch die an *Sph. Schliephackeanum*  
innernde Blattform ist veränderlich und geht oft in die  
kappenförmige der andern *Cymbifolia* über, z. B. bei einer Form  
aus dem Hengster bei Offenbach, bei der die Blattspitze ge-  
randet, nicht kappenförmig ist. Endlich sind, wie bei vielen



anderen *Sphagna* bei *Sph. subbicolor* nicht selten die Blätter des selben Stengels dimorph, indem die oberen Blätter kleiner und weniger gefasert sind, während die unteren grösser, (vorzüglich länger) und stärker gefasert erscheinen.

Man könnte *Sph. subbicolor* auch als var. neben *Sph. cymifolium* var. *pycnocladum* stellen, ja sogar als Form von diesem auffassen. Ich betrachte es aus den oben angeführten Gründen als eigne Formenreihe, obgleich es einen kleinen Formenkreis zu haben scheint. Die Form *pulvinatum* W. hat sich als eine unentwickelte Jugendform herausgestellt, doch wird man wohl auch bei *Sph. subbicolor* mehrere Habitusvarietäten aufstellen können. Ich habe das Moos bis jetzt nur an den wüsten Teichen bei Unterpörlitz und im Hengster bei Offenbach gefunden.

Warnstorff beschreibt in den Torfmoosen des Museums in Berlin (Bot. Centralblatt 1882, 3—5) eine Form von *Sph. subbicolor* aus Martinique, welche er *gracile* nennt, und welche in der Bildung der Stengelblätter mit *Sph. subbicolor* Hpe. übereinstimmt, jedoch durch andere Merkmale, z. B. durch viel kleinere Astblätter, von ihm abweicht.

### 5. *Sphagnum papillosum* Ldbg.

Act. sc. fenn. 1872.

var. *confertum* Lindbg. 1874.

f. *Warnstorffii* Schl. Röll, Torfm. 1884 (f. *minutulum* Schl. litt.) sehr zierlich, bräunlichgrün, anliegend beblättert, *Sph. glaucum* var. *microphyllum* m. ähnlich. Waldau bei Osterfeld (Schl.).

f. *repens* m. kriechend, fast stengellos mit sehr verkürzten knospenförmigen Aesten, bleichgelblich; Astblätter mit grossen Papillen. Turnrasen bei Unterpörlitz in Thüringen. Vielleicht Jugendform.

f. *humile* m. niedrig, fast stengellos, bleich, Köpfe gross, langästig, anliegend beblättert — Papillen mittelgross.

f. *densum* Schl., Röll, Torfm. 1884, sehr dicht, anliegend beblättert. Papillen meist klein.

\* *pallens* m. bleich, bleichgelblich, oder bleichgrünlich; bei Unterpörlitz und Ilmenau in Thüringen.

\*\* *rufescens* m. röthlichgelb bis braun. Waldau (Schl.), Sauschwemme bei Joh. Georgenstadt, Herrenwieser See bei Baden, Imandrae in Lappland (Dr. Brotherus). Die Exemplare von Joh. Georgenstadt haben stark gefaserte, die vom Herren-

kleiner See faserlose, nach oben verbreiterte Stengelblätter mit getheilten Hyalinzellen.

*L. viride* Schl., Röll, Torfm. 1884, weniger dicht, bleichgrün, anliegend beblättert. Waldau (Schl.).

*L. rigidum* m. niedrig, ziemlich dicht, bleich, etwas starr, an *Sph. rigidum*, Köpfe klein, Aeste kurz, etwas abstehend beblättert. Papillen mittelgross, nur im untren Blatttheil deutlich. Moorteich bei Unterpörlitz.

*L. brachycladum* Card. Rev. 1884, 4. Unterpörlitz, Waldau (Schl.) Lesumer Moor bei Bremen, Bad Elster. Der var. *abbreviatum* Grav. ähnlich, aber gedrungener.

*L. erectum* m. bis 10 cm. hoch, röthlichbraun, oft etwas grünlich gescheckt, schlank, dicht; Aeste sehr kurz, stumpf, regelmässig aufstrebend, dachziegelförmig-schuppig beblättert; Blattblätter klein, Papillen mittelgross, Stengelblätter klein, faserlos, mit getheilten Hyalinzellen. Herrenwieser See bei Ilmenau. Der var. *abbreviatum* ähnlich, aber gedrungener und als aufstrebenden, nicht mit abwärts gebogenen Aesten.

*L. strichum* Schl. Röll, Torfm. 1884 (var. *erectum* Grav. Warnst. Fleckbl.) niedrig, grünlich, weich, Aeste mittellang, zugespitzt, abstrebend, locker beblättert; Astblätter ziemlich gross, Papillen klein, Stengelblätter faserlos. Waldau (Schl.) Loch Lave in Schottland (Dr. Röder).

*L. patulum* Schl. in litt. 1883. 10 cm. hoch, bleich, etwas weich, nicht robust, Aeste mittellang, zugespitzt, abstehend, ziemlich locker beblättert. Waldau (Schl.).

*L. pycnocladum* m. niedrig oder bis 10 cm. hoch, bleichgrünlich, robust; Aeste sehr dick, lang zugespitzt, dicht anliegend, zum Theil aufstrebend, meist dicht anliegend beblättert. Blattblätter gross, mit sehr grossen Papillen. Pirschhaus bei Unterpörlitz, Graselbach und Spessartskopf im Odenwald.

*L. laxum* m. niedrig bis 10 cm. hoch, ziemlich robust, Aeste ziemlich dick, mittellang, locker oder abstehend beblättert; Blattblätter mit kleinen Papillen. Unterpörlitz, Spessartskopf im Odenwald.

\* *pallens* m. bleich, Filzteich bei Schneeberg.

\*\* *rufescens* m. gelbroth bis braunroth. Unterpörlitz und Lachinrode bei Ilmenau in Thüringen.

var. *stenophyllum* Lindbg. 1874. *Sph. eur.* 73. mit grossen Papillen.

var. *sublaeve* Limpr. in litt. 1883.



var. *purpurascens* Limpr. in litt. 1883.

var. *brachycephs* Schl. in litt. 1883.

var. *abbreviatum* Grav. Hedw. 1884, 7 und 8. H. bei Limenau, Grasellenbach im Odenwald, Herrenwieser bei Baden. Mit var. *confertum* f. *brachycladum* Card. und f. *tum* m. zu vergleichen.

var. *brachycladum* Schl. in litt. 1883. Der gleichnamigen Varietät des *Sph. cymbifolium* entsprechend. Grasellenbach im Odenwald, Lesumer Moor bei Bremen, Kantala Lapponia Imandrae (Dr. Brotherus).

var. *elatum* Schl., Röhl, Torfm. 1884. Erbach im Odenwald.

var. *molle* Schl. in litt. 1883 (var. *majus* Grav. in litt. 1883). Wiese am Moor bei Unterpörlitz, Waldau (Schl.) Kajaani in Finnland (Dr. Brotherus).

var. *patens* Schl. Röhl, Torfm. 1884, sehr robust, dicken, weit abstehenden, locker beblätterten Aesten. Papillen gross.

f. *ochraceum* Warnst. *Sph. europ.* 147. Schillerswiese bei Unterpörlitz.

f. *nigrescens* m. trübgrün bis dunkelviolet, Stengelblätter zuweilen mit Fasern und grossen Poren im mittleren Blatt. Papillen der Astblätter kleiner. Schillerswiese und Moor bei Unterpörlitz, Waldau (Schl.).

var. *deflexum* m. robust, Aeste dick, verlängert, zur Spitze geschlagen, locker beblättert, Astblätter gross, Papillen mittelgross.

f. *heterophyllum* m. niedrig, grün und blasstrübviolett, untere Stengelblätter klein, fast faserlos oder mit streuten zarten Fasern und Faseranfängen; obere Stengelblätter gross, länglich, fast bis zum Grunde mit zahlreichen Fasern und Poren. Grasellenbach im Odenwald (Roth).

var. *laxum* m. 10 cm. hoch, ziemlich kräftig, meist bleich bräunlich, locker, Aeste mittellang, locker oder abstechend beblättert. Astblätter ziemlich gross, schwach oder sehr spärlich papillös. Häufig um Unterpörlitz, Martinrode bei Ilmenau, Soos bei Franzensbad, Grasellenbach im Odenwald.

f. *violaceum* m. trübgrün bis dunkelviolet. Astblätter gross, Papillen sehr klein; Stengelblätter verlängert zungenförmig, faserlos oder am Rande oder über die ganze Fläche bis

am Grunde mit zarten Fasern und einzelnen grossen Poren. Waldteich bei Unterpörlitz.

*L. rigidum* m. gebräunt, etwas starr, an *Sph. rigidum* v. *guttatum* Grav. erinnernd, Aeste mittellang, Astblätter sparrig abstehend. Moor bei Unterpörlitz.

var. *pycnocladum* m. sehr robust, bleich und bünlich, Aeste dick, verlängert, nahe stehend, locker beblättert. Stengelblätter gross, Papillen meist schwach und nicht überall sichtbar. Soos bei Franzensbad, Spessartskopf und Grasellenbach im Odenwald, Martinrode bei Ilmenau.

*L. strictum* m. bleich, Aeste aufstrebend, Papillen klein. Spessartskopf im Odenwald.

var. *flaccidum* Schl. Torfm. d. Th. Fl. 1882 (var. *riparium* Grav. in litt.) sehr hoch, zum Theil schwimmend, locker, Schopf gross, Aeste sehr verlängert, Astblätter stark papillös. Waldau (Schl.) Unterpörlitz (Schl.).

*L. strictum* m. Aeste flagellenartig verlängert, aufstrebend. Schillerswiese bei Unterpörlitz.

var. *Berneti* m. (*Sph. cymbifolium* v. *macrocephalum* Bernet in litt.) 15 cm. hoch, ganz untergetaucht, oben bleich und trübgrün, unten braun; Schopf gross mit zahlreichen bögig aufreihenden Aesten. Aeste des Stengels ziemlich entfernt, mittellang, verdünnt, wagrecht abstehend, locker beblättert; Astblätter gross, Papillen sehr klein. Stengelblätter zungenförmig, serios. Salvan, Valais leg. Dr. Bernet.

var. *obesum* Schl. in litt. 1883, mittelgross, ganz untergetaucht, ziemlich dicht, sehr robust, an *Sph. turgidum* C. M. erinnernd, Astblätter sehr gross, sehr hohl, mit sehr grossen Papillen. Waldteich bei Unterpörlitz, Spessartskopf im Odenwald.

*L. violaceum* m. trübgrün, violett, Aeste verlängert, Astblätter mit sehr grossen Papillen. Spessartskopf im Odenwald.

var. *glaucopirens* Schl. Röll, Torfm. 1884, 15 cm. hoch, trübgrün, ganz untergetaucht, schlank, wie *Sph. glaucum* var. *versum* Grav.; Schopf wenig entwickelt, Aeste entfernt, so dass der Stengel vielfach sichtbar ist, mittellang, wagrecht abstehend, locker anliegend oder etwas sparrig beblättert. Astblätter mittelgross, nur hier und da mit einigen Papillen, Stengelblätter gross, verlängert zungenförmig bis zungenförmig gleich, oben zart gefasert oder fast bis zum Grunde mit zahl-



reichen Fasern und Poren. Wiesenteich bei Unterpörlitz, Wal (Schl.) Uebergangsform zu *Sph. glaucum* Kl.

var. *Schliephackeanum* m. bis 30 cm. hoch, schwach, oben graugrün, unten bräunlich, schlank; Stengel verlängerten Trieben. Köpfe klein, Aeste entfernt, mittel bogig abstehend, sehr locker beblättert. Astblätter große Papillen klein, in den Astblättern der verlängerten Sten triebe meist ganz fehlend. Waldau (Schl.). Uebergangsform *Sph. glaucum* Kl.

## 6. *Sphagnum Austini* Sull.

Musc. appal. 1870.

Wie manche Formen des *Sph. pillosum* Ldbg. nur schwach entwickelte und nicht in allen Blattzellen auftretende Papillen besitzen, so kommen auch Formen von *Sph. Austini* Sull. vor, deren Blätter nur am Blattgrund gefranst sind, z. B. bei Exemplaren der var. *flagellare* Schl. aus dem Waldau bei Unterpörlitz. Fasst man die Fransen als rudimentäre Fasern auf, so sind die bei *Sph. cymbifolium* Ehrh. und *Sph. glaucum* vorkommenden Formen, deren Astblätter halbe Fasern oder Faseranfänge zeigen, als Uebergangsformen zu *Sph. Austini* anzusehen. Aehnliche Bildungen, nämlich Stacheln, welche den untern Blatttheil in halber oder Viertel Breite durchziehen, kommen auch bei *Sph. Portoricense* Hp. var. Die Fransen von *Sph. Austini* stehen allerdings dichter, als die Fasern der meisten Torfmoose, es gibt aber auch exotische Arten, welche die gedrängte Fasern besitzen, und man kann vielleicht, wie schon in den Torfmoosen der Thüringer Flora p. 15 erwähnt, annehmen, dass *Sph. Austini* früher dieselben auch besaß und allmählig bis auf die Stümpfe reducirt habe. Dass man könnte man dann auch in Bezug auf die Papillen des *Sph. pillosum* annehmen und die Papillen als rudimentäre Fasern auffassen.]

Was nun den Blattquerschnitt von *Sph. Austini* Sull. betrifft, so wurde bisher die fast gleichseitig dreieckige Form der Chlorophyllzellen als charakteristisch und als gutes Artmerkmal angenommen. Aber auch dieses Bollwerk der Gattung Art muss jetzt aufgegeben werden, nachdem Renard & Cardin in der Revue bryologique Nr. 3 vom Jahre 1885 an *Sph. affine* Ren. & Card. aus Florida gleichseitig dreieckige Chlorophyllzellen nachgewiesen haben, welche ganz wie

des *Sph. Austini* gestaltet sind, ohne dass die Blätter Papillen oder Stacheln zeigen. Dieses Moos würde somit als ein weiteres Übergangsglied von *Sph. cymbifolium*, resp. *Sph. glaucum* Kl. zu *Sph. Austini* Sull. aufzufassen sein.

var. *congestum* W. Eur. Torfm. 1881. Moor bei Unterpörlitz.

var. *imbricatum* Lindbg. 1872. (*Sph. imbricatum* Hsch. 1857) in einer bleichgrünen und bleichbräunlichen, weichen, locker dachziegelig beblätterten Form im Moor bei Unterpörlitz.

var. *Römeri* W. Eur. Torfm. 1881, zeigt in den Basalleisten der Stengelblätter feine Papillen, wie dies auch bei *Sph. apiculatum* Ldbg. zuweilen vorkommt. Schl. hat nachgewiesen, dass auch in den Astblättern von *Sph. Austini* Sull. neben den Stacheln zuweilen zarte Papillen auftreten.

var. *laxum* m. bis 12 cm. hoch, bleichgrün oder wenig gebräunt, locker, weich; Aeste etwas verlängert, sehr locker beblättert. Wiese am Moor bei Unterpörlitz, Moor bei Hundsdorf unweit Schneeberg im Erzgebirge.

var. *pycnocladum* m. bis 20 cm. hoch, gebräunt, sehr dicht, zum Theil schwimmend, Aeste dick, lang, zugespitzt, locker beblättert. Baudacher Heide bei Sommerfeld (W.)

var. *flagellare* Schl. Röll, Torfm. 1884. Wiese am Moor bei Unterpörlitz; hat meist nur am Blattgrund gefranste Zellen.

---

Von den exotischen Formen der *Cymbifolia* erwähnte ich bereits *Sph. affine* Ren. & Card. Rev. bryol. 1885, 3 als ein Übergangsglied von *Sph. glaucum* Klg. zu *Sph. Austini* Sull. und *Sph. portoricensae* Hpe., welches durch eine eigenthümliche Faserbildung in den Astblättern ausgezeichnet ist.

Durch die Güte des Herrn Baron Fr. Müller in Melbourne erhielt ich eine Anzahl in Neuholland gesammelter *Cymbifolien*, von denen ich *Sphagnum cristatum* Hpe. genauer untersuchen konnte. Dasselbe wächst in stattlichen, bis zu 20 cm. hohen weichen und bleichgelbbräunlichen Rasen, hat lange, verdünnte, rückgebogene Aeste, braunrothen Holzkörper, 4 schichtige weichen- und faserhaltige Rinde, hohle, stumpfe, oben umgerollte und zartgefranste Astblätter mit normaler Lagerung der Zellen, röhrenförmige, zungenspatelförmige, zu drei Viertel oder ganz gefaserte, faserhaltige Stengelblätter. Es würde daher am besten als



Varietät neben *Sph. cymbisolum* var. *pynocladum* C. M. zu stellen sein.

Auch andere exotische *Sphagna*, welche ich genauer untersuchte, erwiesen sich nicht als Arten, sondern als Varietäten. So muss z. B. *Sphagnum pulchricoma* Hampe aus Brasilien, welches ich der Güte des Herrn Pastor Wenck in Herrenhut verdanke, als Varietät neben *Sph. recurvum* var. *majus* gestellt werden, von dem es sich nur durch etwas sparrige Beblätterung und tiefer gefranste Stengelblätter unterscheidet.

Die zur Section II *Isocladus* Lindbg. gehörigen amerikanischen Arten *Sph. macrophyllum* Bernh. und *Sph. cribrorum* Ldbg., sowie die zur Section III *Hemitelia* gehörigen nordamerikanischen Arten *Sph. cyclophyllum* S. L. und *Sph. Pylaei* Brid. Bryol. univers. 1827, sind allgemein als Arten anerkannt. *Sph. Pylaei* Brid. var. *sedoides* Brid. wurde von Bridel auch für Europa entdeckt und ist neuerdings nach Lindberg (Add. Rev. bryol. N. 1) von Dr. Camus wieder aufgefunden und von Warnstorf in seiner „Spagnoth. europ.“ ausgegeben worden. Letzterer bemerkt in seinen Rückblicken, dass die betr. Exemplare mit den Bridel'schen Original-Exemplaren vollständig übereinstimmen und dass also seit mehr als 50 Jahren das Moos auf seiner, durch unvollkommene Astbildung und Nichtdifferenzirung von Ast- und Stengelblättern charakterisirten niederen Ausbildungsstufe stehen geblieben ist. Dies ist auch bei *Sph. platyphyllum* var. *turgescens* W. der Fall, und Warnstorf weist mit Recht darauf hin, dass diese Moose nicht als Jugendformen, sondern als ältere, aber auf einer niederen Entwicklungsstufe stehen gebliebene Torfmoose aufzufassen sind.

Wegen ungenügenden Materials muss ich es mir versagen auf die Artenfrage der exotischen *Sphagna* näher einzugehen.

## Die Schutzvorrichtungen am Stammscheitel der Farn

Von Erich Goebeler.

(Fortsetzung.)

Sehr oft erscheint ein sogenannter Scheinnerv. Wie wir gesehen haben, läuft häufig in der Mitte der Spreuschuppen

der Länge nach ein ein- oder zweischichtiger Strang längsgestreckter Zellen herab, dessen Breite bei den einzelnen Arten schwankt, aber stets nach der Basis hin zunimmt. Sobald die Wände dieses Zellstranges verdickt sind und dadurch besonders ins Auge fallen, entsteht der „Scheinnerv“ der Systematiker. Die Verdickung ist in verschiedener Weise ausgebildet.

Es können alle radialen und tangentialen Wände gleichmässig verdickt sein, bei *Pellaea falcata* mässig, bei *Platycerium alcicorne* fast bis zum völligen Schwinden des Zelllumens. Bei *Asplenium trichomanes* ist der Scheinnerv zwei- bis dreischichtig und alle radialen Wände sind stark verdickt. Das Extrem dieses Falles ist von Lürssen<sup>1)</sup> abgebildet. Nur die tangentialen Wände sind verdickt bei *Pteris argyrea* und *serrulata*, während die radialen dünnwandig bleiben.

Beiderseits vom Scheinnerv verlaufen eine bis zahlreiche Reihen von weniger längsgestreckten Zellen. Dieselben sind in der Regel dünnwandig, höchstens schwach gebräunt. Nur bei *Asplenium trichomanes* lagern auf den Radialwänden mediane Verdickungsbänder.

Häufig entstehen bei der Verdickung in den radialen Wänden spaltenförmige Poren, durch welche nach Beginn der Verdickung den Zellen das nötige Baumaterial zugeführt wird. (*Aspidium filix mas*, *Athyrium Filizellae*, *Gymnogramme Lauchiana*, *Cyrtomium falcatum*, *Angiopteris longifolia*, *Platycerium alcicorne*). Besonders zahlreiche Poren treten im Scheinnerv des *Platycerium alcicorne* auf, dessen Zellen dadurch ein sklerenchymatisches Aussehen erhalten. Bei *Angiopteris longifolia* war zu beobachten, dass die Poren in linksläufigen Spiralen angeordnet sind.

Gleichzeitig mit der Verdickung findet eine wichtige, chemische Umwandlung in den Zellwänden der Trichome statt. Zahlreiche Reaktionen zeigten, dass die verdickten und gebräunten Zellwände sowohl der Haare als der Spreuschuppen die Beschaffenheit verkorkter oder cuticularisierter Membranen erhalten haben. Sie quellen weder in konzentrierter Schwefelsäure noch in Kali, und werden durch Jod und konzentrierte Schwefelsäure nicht blau gefärbt, auch nicht nach Behandlung mit kochender Salpetersäure. Mit dieser stofflichen Umwandlung ist die Entwicklung der Trichome beendet und dieselben sterben nun in basipetaler Reihenfolge ab.

<sup>1)</sup> L. c. p. 153.



Es sei noch einmal betont, dass die Entwicklung der Trichome, wie sie dargestellt worden, nicht für alle Teile desselben Trichomes gleichzeitig fortschreitet, sondern vielmehr von der Spitze nach der Basis hin. Es tritt daher sehr oft der Fall ein, dass ein Trichom an der Spitze bereits verdickt und abgestorben ist, während es an der Basis noch weiter wächst.

In dem Plasma der lebenden Trichomzellen erscheinen oft Fettropfen und Stärkekörner. Ihre Häufigkeit nimmt nach der Basis und nach der mittleren Längsachse der Schuppen zu. Dieser Umstand, so wie die beschriebene Form und Anordnung der Zellen in den Paleis deutet hin auf die Funktion des mittleren Zellstranges, den oberen und seitlichen Zellen der Schuppenfläche die zur Entwicklung und Verdickung der Zellwände notwendigen Baustoffe zuzuführen. Im Alter verschwinden die Fettropfen und Stärkekörner, sind also als Baustoffe anzusehen, welche in Ruheperioden des Wachstumes abgelagert und bei erneuter Entwicklung verbraucht werden. Bei *Struthiopteris Germanica* sind die Fettropfen begleitet von zahlreichen Krystallen oxalsauren Kalkes. Chlorophyllkörner habe ich in den Zellen der Trichome nie beobachtet. Sehr häufig sitzen den Aussenwänden der Trichome kugelige Algenzellen an, z. B. *Nostocaceae*, welche leicht für Chlorophyllkörner oder Stärkekörner angesehen werden können. In den lebenden Zellen der Trichome ist (z. B. bei *Aspidium aculeatum*, *Angiopteris longifolia*) mit doppelt chromsaurem Kali regelmässig und in Menge Gerbstoff nachzuweisen, ausgenommen in den Drüsen und ihren Stielzellen. Bei *Angiopteris longifolia* ist in denselben Zellen zugleich Anthocyan enthalten, charakterisiert durch seine Farbe und durch die Reaktionen mit Kali und Metallsalzen. In den alternen Teilen der Spreuschuppen schwindet das Anthocyan und es tritt nur noch Gerbstoffreaktion ein. Vielleicht besteht also ein genetischer Zusammenhang zwischen der Bildung des Gerbstoffes und des Anthocyans.

Nach dem Absterben der Trichome bleibt in den Zellen derselben meist ein eingetrockneter Rest des früheren Inhaltes zurück. Die Grünfärbung durch Eisensalze und die Bräunung durch Kaliumbichromat beweisen das Vorhandensein von Gerbstoff in diesen Inhaltsresten. (*Aspidium aculeatum*, *Angiopteris longifolia*.) Ausserdem ruft häufig (*Aspidium aculeatum*, *Blantium antarcticum*) die Behandlung mit Kali in den toten Zellen die wolken- oder tropfenförmige Ansammlung eines unbekannten Stoffes hervor,

welcher gegen konzentrierte Schwefelsäure und Jod, gegen Alkohol, Aether, Salzsäure und Salpetersäure sich gleichmässig indifferent verhält. Derselbe kann das ganze Zelllumen erfüllen.

## Cap. 2.

### Lage des Stammscheitels.

Die Stellungsverhältnisse der Trichome zum Stammscheitel und zu den jungen Wedeln sind im allgemeinen überall gleich. In geringer Entfernung von der Scheitelzelle des Stammes erheben sich dicht gedrängt die jungen Trichome, neigen sich über dem Scheitel zusammen und bilden einen dichten, nach aussen fest geschlossenen Schopf. Die Reihenfolge ihrer Entwicklung ist im allgemeinen akropetal. Der Schopf besteht daher innen aus jüngeren, gewöhnlich lebenden, aussen aus älteren, abgestorbenen Trichomen. Indessen finden häufig Einschreibungen jüngerer Trichome zwischen ältere statt. (*Ancimia phyllitidis*, *Cyathea Beyrichiana*, *Struthiopteris Germanica*, *Pteris aquilina* u. A.). Es ist daher keine strenge Regelmässigkeit in der Stellung der Trichome, eine spiralige oder wirtelige Anordnung zu konstatieren. Die diesbezüglichen, gegenteiligen Angaben Hofmeisters<sup>1)</sup> beruhen auf ungenauen Beobachtungen.

Die jungen Wedel werden innerhalb des die Scheitelzelle umgebenden Trichomschopfes angelegt. Mit fortschreitender Entwicklung rücken sie vom Stammscheitel immer weiter zur Seite, zwischen die umgebenden Trichome hinein. Die älteren Segmente der Scheitelzelle des Blattes bilden gleichfalls Trichome, und so entsteht über jeder Wedelanlage ein neuer, allseitig umhüllender Schopf. Anfangs umgeben die Trichome nur die Basis der Wedelanlage, dann rücken sie in akropetaler Richtung vor, auf den Rücken und auf die Seiten derselben. Ventralwärts werden die wenigsten, neuen Trichome angelegt und die Wedelanlage wird hier vorzugsweise von älteren, erwachsenen Trichomen überdeckt, welche kappenförmig von vorn bis auf den Rücken hinübergreifen. Sobald die erste Anlage der schneckenförmigen Einrollung und die ersten Fiedern erscheinen, streckt sich der untere Teil der Rachis mehr und mehr, die Einrollung zieht sich aus dem von vorn deckenden

<sup>1)</sup> Vergleichende Untersuchungen. 1851. p. 87.



Trichombusche hervor, während die auf dem Rücken und an den Seiten des Wedels sitzenden Trichome mit emporgetragen werden. Da die dorsalen Trichome am zahlreichsten und relativ am ältesten und grössten sind und sich schräg nach beiden Seiten richten, so wird der eingerollte Wedel vom Rücken aus mit einem allseitig überragenden Dache von Trichomen bedeckt, dessen einzelne Glieder dachziegelförmig einander überlagern.

Es hängt nun von der Anzahl der Blattanlagen und von der Richtung, in welcher sie wachsen, ferner von der Schnelligkeit und vorherrschenden Richtung des Wachstumes der Stammscheitelsegmente ab, welchen Anteil die jungen Wedel am Schutze des Stammscheitels haben.

Bei kriechenden, seltener bei rankenden Stämmen (*Lygodium Japonicum*) entwickeln sich die Wedel so langsam und spärlich, das sie dem weiterwachsenden Stammscheitel überhaupt keinerlei Schutz gewähren können. Der Stamm ist bei diesen Formen dick und massig (*Acrostichum brevipes*, *Polypodium aureum*, *P. punctatum*, *P. pustulatum*, *P. vulgare*, *Pteris aquilina*), kann z. B. bei *Pteris aquilina* bis zwölf mm. dick, bei *Polypodium aureum* und *Acrostichum brevipes* noch dicker werden. An der Spitze des Stammes liegt die Scheitelzelle in einer flach trichterförmigen Vertiefung des Stammgewebes, welche in horizontaler Richtung breiter ist als in vertikaler. Ringsherum erhebt sich das Stammgewebe zu einem Wall, welcher den Schopf der Trichome trägt. In der Tiefe des Trichters wird seitlich von der Stammscheitelzelle zeitweilig eine neue Scheitelzelle angelegt, aus welcher ein Wedel hervorgehen soll. Dieselbe rückt beim weiteren Wachstum sehr bald seitlich in eine selbständige, trichterförmige Vertiefung und wird bald von einem besonderen Trichomschopfe umhüllt. Die aus dieser Scheitelzelle hervorgehende Wedelanlage bleibt schon in den ersten Entwicklungsstadien weit hinter dem Stammscheitel zurück, infolge des schnellen Wachstumes der Stammspitze.

Bei fast allen aufrechten und einigen kriechenden Stämmen liegt die Scheitelzelle in der Mitte einer von mehreren der jüngsten Segmente gebildeten, schwach gewölbten Fläche. Die jungen Wedel umstehen in schwankender Anzahl, spiralig die Scheitelregion und überdecken dieselbe durch ihre Krümmung mehr oder weniger von oben her. Trichomschöpfe umhüllen den Stammscheitel und jede einzelne Wedelanlage und füllen

Die Zwischenräume zwischen letzteren aus. Je zahlreicher und größer die Wedel sind, je höher und weiter dieselben über der Stammscheitel emporragen, um so inniger schliessen die genannten Trichome an einander, um so besser erfüllt die entstehende Knospe die Aufgabe des Schutzes.

Bei einigen kriechenden Stämmen ist die Anzahl der umgebenden Wedel nur gering, etwa zwei bis drei. Dieselben decken den Stammscheitel seitlich, etwas von oben her und schliessen nicht eng an einander. (*Allyrium Georgianum*, die *Arctien*, *Phlegopteris Robertiana*). Bei *Aspidium thelypteris* krümmt sich der drüdtälteste Wedel weit nach vorn über den Scheitel und über die beiden jüngeren Wedel hinweg. Durch eine gedrücktere Stellung der Wedel kommt es zur Bildung einer fest geschlossenen Knospe. In dieser können die jungen Wedel den Stammscheitel seitlich, schräg von oben her decken (*Aspidium Schottii*, *Asplenium bulbiferum*, *A. trichomanes*, *Cyrtomium falcatum*, *Grammatophyllum Laucheanum*), oder über denselben heraberragend, sich an und über einander legen. (*Alsophila Australis*, *Aspidium nidulans*, *A. filix mas*, *Ancimia phyllitidis*, *Balanium antarcticum*, *Polypodium Brasilense*, *Uterach officinarum*, *Cyathea Beyrichiana*, *Adiantum officinale*, *Struthiopteris Germanica*). Der Zusammenfluss der eingerollten Wedel kann dabei so eng sein, dass sich dieselben infolge des Druckes an einander abplatteln (*Struthiopteris Germanica*) oder schräg nach links einander ausweichen (*Aspidium aculeatum*).

(Schluss folgt.)

### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

61. Herder, F. v.: *Plantae Raddeanae monopetalae*. Continuatio. S. A.
62. Schwendener, S.: *Zur Wortmann'schen Theorie des Windens*. S. A.
72. Goeppert, H. R. und Menge, A.: *Die Flora des Bernsteins*. Fortgesetzt von H. Conwentz. II. Band. Danzig.
43. Schwendener, S.: *Untersuchungen über das Saftsteigen*. A.



244. Darwin, F.: On the Relation between the „Bloom“ Leaves and the Distribution of the Stomata. S. A.
- 114b. Cohn, F.: Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 4. 2. Aufl. Breslau, Kern, 1886.
- 183a. Cohn, F.: Kryptogamen-Flora von Schlesien. 3. Bd. Pilze, bearbeitet von Dr. J. Schroeter. 2. Lfg. Breslau, Kern, 1886.
245. Christ, H.: Eine Frühlingsfahrt nach den Canarischen Inseln. Basel, Genf & Lyon, Georg's Verlag, 1886.
246. Beschreibung und Vertilgung des Kleewürgers. Auftrage des Grossh. Ministeriums des Innern herausgegeben von der G. B. Pflanzenphysiologischen Versuchsanstalt. Karlsruhe, Braun, 1886.
247. Rohrbeck, H.: Ueber Thermostaten, Thermoregulation und das Constanthalten von Temperaturen. S. A.
248. Kohl, F. G.: Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe. Braunschweig, Bruhn, 1886.
249. Berthold, F. J.: Botanische Verhältnisse der Gegend von Rosenheim.
- 74a. Rabenhorst, L.: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 2. Auflage. IV. Band. 1. Laubmoose von K. G. Limpricht. Lfg. 1—3. Leipzig, Kummer, 1885/86.
353. Moskau. Société imp. des Naturalistes. Bulletin Tom LXI. Année 1885. Moscou, 1886.
354. Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Jahrg. 1885. Graz, 1886.
355. San Francisco. The California Academy of sciences. Bulletin, Vol. I. No. 4. San Francisco, 1886.
356. Philadelphia. Academy of natural sciences. Proceedings. 1885.
357. Königsberg. Physicalisch-ökonomische Gesellschaft. Schriften, 26. Jahrg. 1885. Königsberg, 1886.
358. Münster. Botanische Sektion. Jahres-Bericht für 1885. Münster, 1886.

# FLORA.

69. Jahrgang.

---

31.                      Regensburg, 1. November                      1886.

---

**mitz.** Erich Goebeler: Die Schutzvorrichtungen am Stammscheitel der Farne. (Schluss.) — Literatur. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

---

## Schutzvorrichtungen am Stammscheitel der Farne. Von Erich Goebeler.

(Schluss.)

Cap. 3.

### Physiologische Aufgaben der Trichomgebilde.

Vermöge ihrer Gestaltung, Stellung und chemischen Beschaffenheit, ihrer Ausrüstung mit seitlichen Fadenanhängen, weichen und scharfen Spitzen dienen die den Stammscheitel der Farne umgebenden Trichome gleichzeitig mehreren Funktionen, welche alle darauf hinauslaufen, den Stammscheitel zu schützen gegen schädliche Einflüsse der Aussenwelt. Unterstützt werden diese die Trichome durch die Form und Stellung der jungen Farne, indem dieselben besonders durch ihren knospenförmigen Anschluss die Dichtigkeit des Trichomschopfes erhöhen.

Die schädlichen Einflüsse der Aussenwelt, vor welchen die empfindlichen Gewebe des Stammscheitels zu schützen sind, lassen sich in drei Kategorien einteilen:

1. mechanische Verletzungen,
2. Mangel an Wasserzufuhr und übermässige Erhöhung der Transpiration,
3. übermässige Temperaturschwankungen.



## §. 1. Mechanischer Schutz.

Mechanischen Schutzes bedarf der Stammscheitel sowohl gegen Hindernisse, welche sein Wachstum beeinträchtigen könnten, als auch gegen die Angriffe tierischer Feinde.

Erstere Gefährdung droht besonders den unter- oder oberirdisch kriechenden Stämmen. Dieselben haben den mechanischen Widerstand zu überwinden, welchen entgegenstehende Erdpartikel etc. dem Wachstum bereiten. Dementsprechend ist der Stamm meist dick und gedrunken und die Scheitelunterseite unter dem Trichomschopfe in eine trichterförmige Vertiefung des Stammendes eingesenkt. Seltener ragen einige einrollte Wedel über den Scheitel hinüber. (conf. pag. 17.) In der Regel vorrücken auf oder unter der Erdoberfläche bahnt sich der Stamm den Weg, indem entgegenstehende Hindernisse durch den überragenden Wall des Stammgewebes oder durch vorausdringenden Wedelanlagen zur Seite geschoben werden. Der Stamm und Wedel selbst werden dabei geschützt durch die allseitig umhüllenden Trichomschöpfe. Dieser verleiht auch dem Schutz gegen die Angriffe von Schnecken und sonstigen Ungeziefer. Denselben wird der Weg zu dem saftigen Wachstumsgewebe versperrt durch das dichte Aneinanderschließen der Trichome, durch ihre korkartige Beschaffenheit im Allgemeinen durch den Gehalt an Gerbstoff sowohl in den lebenden wie in den toten Zellen, gelegentlich auch an Kalkoxalat. (*Adiantum capillus Veneris*, *Struthiopteris Germanica*). In Treibhäusern kann man leicht die Beobachtung machen, dass die Wedel der Farne oft, die Stammknospen sehr selten von Schnecken beschädigt werden. Als besondere Vorrichtungen gegen Ungeziefer kann man vielleicht anzusehen die Zuspitzung der Haare von *Lygodium Japonicum* und der *Marsileae* und die Bildung scharfer, nach vorn gerichteter Zacken am Rande und an der Spitze der Palmen von *Alsophila Australis* und *Cyathea Beyrichiana*.

Bei den aufrecht wachsenden Stämmen ist die mechanische Verletzung durch Ungeziefer wohl die hauptsächlich drohende, während mechanische Hindernisse das Wachstum nur sehr wenig beeinträchtigen dürften. Durch den engen Zusammenschluss der Wedel und Trichome entsteht ein undurchdringlicher Schutzapparat. Allerdings wird dabei, wie wir sehen werden, in viel höherem Grade auf andere Effekte als auf die mechanische Sicherung hingezielt.

Durch verschiedene Einrichtungen kann dem Trichomschopfe größere, mechanische Festigkeit verliehen werden. Dagegen gehört die Verdickung der Zellwände und die gegenseitige Schlingung der an den Rändern der Spreuschuppen sitzenden mehrzelligen Fadenanhänge, welche die Schlauchdrüsen (besonders bei *Acrostichum brevipes*, *Asplenium nidus*, *Platynelepis*, *Scolopendrium officinale*). Die höckerige Struktur der Zellwände an den Haaren der *Marattaceen* vergrößert die Fläche der einzelnen Haare. Dieselben berühren einander leicht und können sich infolge der Zunahme der Reibung leicht zueinander verschieben. Die Faltung der Querscheitel in den Haaren von *Balanium antarcticum* und der *Marattia* vergrößert die Festigkeit des einzelnen Haares. In allen Fällen können wohl die flächenförmigen Trichome in Bezug auf mechanische Widerstandsfähigkeit mehr in Anspruch genommen werden als die haarförmigen. Letztere sind demnach überhaupt seltener.

Besondere, zum mechanischen Schutz dienende Organe erkennen wir bei den *Marattiaceen* in den Stipulis. Dieselben sind zuerst von Hofmeister und Anderen beschrieben worden. In der Knospenlage nach vorn spiralförmig eingerollten Blätter von den Stipulis bis zu der Zeit, wo die Streckung des Blattes und die Entfaltung der Lamina beginnt, ganz umhüllt. Das Stipulapaar bildet nämlich zu einem Blattstiel gehörige Stipulapaar bildet nämlich vordere und eine hintere Kammer, die durch eine Commissur miteinander getrennt sind; in der hinteren Kammer liegt das unentwickelte Blatt, dem die Stipula selbst gehört, deren beide Flügel über ihm zusammengeschlagen sind; die von vorderen Flügeln der Stipula gebildete Kammer dagegen umschließt den Komplex aller jüngeren Blätter.<sup>1)</sup> Die seitlichen Stipulen an der Basis der Blattstiele von *Osmunda regalis* und die Scheiden der *Ophioglossaceen* bringen ebenfalls den Effekt des mechanischen Schutzes hervor.

## §. 2. Schutz vor übermäßiger Transpiration. Beförderung der Wasserzufuhr.

In weit höherem Grade als vor mechanischen Verletzungen dienen die Trichome vor Austrocknung. Sie dienen dazu,

<sup>1)</sup> Goebel, Morphologie, 1882. p. 282.



1. die Transpiration zu vermindern.
2. Wasser aufzusaugen und entweder zu speichern oder sofort den jungen Geweben zuzuführen.

Diese Leistungen kommen zustande

1. durch die gedrängte Stellung der Trichome,
2. durch die Verkorkung und Verdickung ihrer Wände,
3. durch die Ausbildung von Drüsen, welche Schleim oder Wachs- oder Harzartige Stoffe absondern,
4. durch den Gehalt der lebenden und toten Trichomzellen an Gerbstoff.

Verkorkte Zellwände sind schwer durchdringbar für Wasser und Gase. Indem die verkorkten, abgestorbenen Trichome in vielfacher Schichtung und lückenlos den Stammscheitel und die jüngeren, lebenden Trichome überlagern, wird der Austritt von Wasserdampf aus den darunter liegenden Geweben zu hohem Grade beschränkt. Zur Vervollkommenung dieses Effektes tritt oft noch eine Verdickung der Trichomwände ein, oder es erscheinen Drüsen an den Trichomen. Die von denselben abgeschiedenen, wachs- und harzähnlichen Stoffe werden frei, indem sie sich ablösen (Wachs bei *Gymnogramme Louchetiana*) oder indem die Drüsen platzen (Harz bei *Aspidium filix mas* und *A. Sieboldi*), und verstopfen die Lücken zwischen den Trichomen.

Umgekehrt wird durch die Trichome das Wasser sowohl in flüssigem, als in gasförmigem Zustande aufgesogen, festgehalten und bei Bedarf den jugendlichen Geweben dargeboten. Tau und Regenwasser rinnen von den in der Regel rosettenförmig ausgebreiteten Wedeln auf die Stammknospe herab. Es dringt zwischen die Trichome ein und bleibt hier zum Teil in den engen Zwischenräumen kapillar haften. Anderenteils sickert es an den Trichomen herab, bis es die lebenden, dünnwandigen Zellen im unteren Teile derselben oder den Stammkörper selbst erreicht. Hier wird es aufgesogen. In zahlreichen Fällen ist, wie wir gesehen haben, durch die Breite der Insertion und durch die konkave Krümmung der Spreuschuppen nach der Scheitelzelle hin eine kleine Einsenkung gebildet, in welcher der herabgeronnene Wassertropfen bis zur Resorption festhängen bleibt. Auf diese Verschiedenheit der Funktion der toten und lebenden Trichomteile deutet die an frischen Präparaten sehr oft zu machende Beobachtung, dass zwischen den lebenden Teilen der Trichome Luft adhärirt, infolge ihrer Resorptionsfähigkeit für Wasser, dagegen nicht

wischen den abgestorbenen Teilen. Da Verdickungen der Zellwände erst kurz vor dem Absterben eintreten, so ist bei mangelnder Wasserzufuhr und bei Abnahme des Turgors ein Zusammensinken der lebenden Trichomteile ermöglicht, wodurch wiederum der Zusammenschluss der Trichome vermehrt, mithin die Transpiration herabgesetzt wird.

Aber die Transpiration wird nur selten kontinuierlich herabgesetzt, dadurch, dass die abgestorbenen Trichome über den jüngeren stets einen geschlossenen Schopf bilden. Vielmehr wird bei den Lebensbedingungen der Farne dieses Schutzmittel häufig entbehrlich, sogar nachteilig und fällt dann fort. So ist bei vielen kriechenden Formen (z. B. *Davallia Canariensis*, *Polypodium aureum*, *vulgare*) im Frühjahr das Wachstum des Stammes so intensiv, dass die Stammspitze den Schopf der älteren Trichome durchbricht, bekleidet mit einem frei hervorstechenden, neuen, buschigen Schopf jüngerer, lebender Trichome. Ebenso sind bei den meisten, sowohl aufrechten als kriechenden Farnen die im Frühjahr sich schnell erhebenden, jungen Wedel dicht mit lebenden Trichomen bedeckt. Ein Experiment zeigte, in welcher Weise ein derartiges Trichomkleid funktioniert. Zwei Stammenden von *Polypodium aureum* wurden dicht mit Lack überzogen, mit Ausnahme des endständigen Schopfes. Nachdem der Lack getrocknet, wurden von dem einen Exemplare die Spreuschuppen behutsam entfernt, dann wurden beide in einer Schale voll konzentrierter Schwefelsäure unter einer Glasglocke dem Vertrocknen ausgesetzt. *Polypodium aureum* ist besonders zu diesem Versuche geeignet, weil seine Spreuschuppen auf dünnen Stielen sitzen, also bei dem Abkratzen derselben nur ganz minimale Wundflächen entstehen. Tägliche Wägungen zeigten das Verhältnis der Gewichtsabnahme infolge von Wasserverlust. a ist das Gewicht des unversehrten Stammendes in Gramm, b das Gewicht des von den Spreuschuppen entblößten Stammendes.



		a	Differenz	b	Differenz
22	Januar	2,89	0,66	2,23	0,3
25		2,23	0,17	2,88	0,1
26		2,06	0,13	2,74	0,1
27		1,93	0,09	2,60	0,1
28		1,84	0,08	2,48	0,1
29		1,76	0,05	2,36	0,1
30		1,71	0,05	2,26	0,0
31		1,66	0,04	2,18	0,0
1	Februar	1,62	0,04	2,10	0,0
2		1,58	0,04	2,02	0,0
3		1,54	0,04	1,95	0,0
4		1,50	0,03	1,88	0,0
5		1,47	0,03	1,81	0,0
6		1,44	0,03	1,74	0,0
7		1,41	0,02	1,68	0,0
8		1,39	0,02	1,63	0,0
9		1,37	0,02	1,58	0,0
10		1,35	0,02	1,53	0,0
11		1,33	0,02	1,48	0,0
12		1,31	0,02	1,43	0,0

Ogleich die verschiedene Grösse der transpirieren Stammoberfläche nicht berücksichtigt werden konnte, so geht doch aus der Tabelle hervor, dass im allgemeinen die Transpiration durch eine Bedeckung mit lebenden Trichomen wesentlich erhöht, nach dem Absterben derselben wesentlich vermindert wird.

Im flüssigen und gasförmigen Zustande wird Wasser aufgenommen von den an den Trichomen sitzenden Schlauchdrüsen. Der Inhalt derselben erwies sich bei *Osmunda regalis* nachdem durch Behandlung mit absolutem Alkohol der Wassergehalt entzogen war, als hygroskopisch. Der im Alkohol sammengeschrumpfte, eine konzentrische Schichtung zeigende Schleim quoll in feuchter Luft allmählich wieder zu einer strukturlosen Masse auf. In Wasser sind die Schlauchdrüsen direkt quellbar. Sie saugen also das ihnen gebotene Wasser auf, und vermindern dadurch einerseits die Transpiration des jungen Gewebe, andererseits teilen sie denselben bei Bedarf durch die Epidermis und durch die lebenden Trichomzellen

Wasser mit. Mit dem Absterben der ableitenden Trichomen und mit der Verdickung der Epidermis hört die Möglichkeit dieser Funktion auf. Häufig aber wird schon vor diesem Zeitpunkt in einem gewissen Entwicklungsstadium der Schlauchdrüsen die Imbibitionsfähigkeit des Schleimes für Wasser so gross, dass die Membran zersprengt wird und der Schleim ausströmt. Er ergiesst sich zwischen die Trichome und über den Stummelscheitel und bildet um denselben eine wasseraufsaugende Hülle.

Auch der Gerbstoffgehalt sowohl in den lebenden, als in den toten Trichomzellen scheint der Wasserspeicherung zu dienen. Die von Westermeier und Volkens acceptierte Hypothese Warmings, dass der Gerbstoff „infolge der Hygroscopicität der Säuren ein Schutzmittel gegen Austrocknung sei und für die Wiederherstellung verloren gegangenen Turgors eine bedeutsame Rolle spiele,“ scheint hier eine neue Bestätigung zu finden. Auch den abgestorbenen Trichomen ist stets ein gewisser Grad von Feuchtigkeit eigen, auch wenn sie nicht als Schleimorganen versehen sind; nur in sehr trockener Luft trocknen sie gänzlich. Die Aufgabe, Fäulnis zu verhindern, ist dagegen dem Gerbstoffe wohl kaum zu; denn sehr oft lassen sich Pilzhypphen und Algenfäden zwischen den Trichomen niedersetzen.

Der Inhalt der Schlauchdrüsen dient, wie es scheint, neben der Wasseraufnahme noch einer anderen Funktion. Ein soeben zu erwähnender Versuch zeigt die geringe Permeabilität des aus den Schlauchdrüsen ausgetretenen Schleimes. Bei *Psidium filix mas* ergiesst sich derselbe über die Scheitelzelle und über die jüngsten Blattanlagen, trocknet allmählich ein, leidet dabei eine chemische Umwandlung und bildet über den Teilungsmeristemem regelmässig eine solide Kappe. Diese Bildung ist schon von Hofmeister beschrieben, abgebildet und erklärt worden. Die oberen, gebräunten Schichten der Kappe verhalten sich gegen konzentrierte Schwefelsäure und Jod, gegen erstere allein und gegen Kali passiv, ebenso, wie kutikularisierte und verkorkte Membranen. Die unteren Schichten dagegen quollen noch in Kali und Schwefelsäure, sind daher durch die oberen vor dem gänzlichen Vertrocknen und „Verkorken“ bewahrt worden. Die Kappe schützt daher den Stummelscheitel sowohl vor Transpirationsverlusten als vor vermässiger Feuchtigkeit.



Letztere Funktion fällt wohl auch dem Inhalte der Rosenkranzhaare von *Osmunda regalis* zu. Die flügelartigen Verbreitungen der Blattstiele der *Osmunda* umhüllen einander schalenförmig. Die eingerollten jungen Wedel greifen hakenförmig gebogen über einander hinweg. Ihre eingerollten Enden werden von einem dichten Filz langer, fadenförmiger, lebender Haare umhüllt, welche keinen Schleim enthalten und das Wasser nur kapillar festhalten und aufsaugen. Dagegen auf dem Rücken und Bauch der Wedel und auf den Flügeln der Blattstiele, überall, wo die Ränder eines Wedels und seiner Blattstielflügel sich auf die jüngeren Knospenteile auflegen, stehen dicht gedrängt und verflochten die hygroskopischen Rosenkranzhaare. Ihre oberen, schleimhaltigen Zellen platzen beim Zutritt des Wassers und der ergossene Schleim verschliesst dem Wasser alle Zugänge zu den tieferen Teilen der Knospe. Ein Versuch erwies dies. Ein Stamm von *Osmunda* wurde entblösst und allen nicht mehr fest anliegenden Wedeln und dann in Wasser gelegt. Nach achtundvierzig Stunden war das Wasser unter enormer Schleimbildung erst bis unter das fünfte Blatt von aussen durchgedrungen; die darunter befindlichen, jüngeren Blattanlagen mit ihrem Haarfilz waren trocken geblieben. Umgekehrt speichert der ausgetretene Schleim das aufgesaugte Wasser für den Bedarf der Pflanze eine Zeit lang auf und die Rosenkranzhaare regenerieren sich inzwischen wieder. Es scheinen also die Schleimorgane bisweilen als Regulatoren des Wasserzutritts zu wirken.

In dem Grade, in welchem die Trichome den Stammscheitel vor übermässiger Transpiration schützen, ist oft eine Anpassung bemerkbar an die Erfordernisse des Klimas und Standort und eine Uebereinstimmung mit denjenigen Anpassungen, welche man bisher in der Ausbildung anderer Schutzmittel gegen Wasserverlust bei den verschiedenen Farnen beobachtet hat.

Zunächst ist die schon beschriebene, differente Ausbildung eines aus lebenden Trichomen bestehenden Schopfes im Frühjahr eine derartige Anpassung. Die einzelnen Stadien des oben dargestellten Versuches werden von der Natur in den verschiedenen Jahreszeiten wiederholt. Im Frühjahr ist bei der Fülle der gebotenen Feuchtigkeit die Gefahr des Vertrocknens kaum vorhanden und der Haarschopf darf dem Bedürfnis des gesteigerten Saftverkehrs angepasst werden; er transpiriert. Dagegen bei Eintritt der trocknen Jahreszeit sterben die inzwischen gealterten

ässeren Schuppen ganz oder im oberen Teile ab und bilden in gewöhnlichen, schützenden Mantel.

Wichtiger ist die specielle Anpassung an trockne Perioden. Manche, welche einen kontinuierlich feuchten Standort lieben, dürfen einer solchen Anpassung nicht, z. B. *Hymenophyllum lubricum*, *H. peltatum* und *Adiantum capillus Veneris*. Diese wachsen an absolut feuchten Stellen.<sup>1)</sup> Sie tragen dementsprechend nur einen schwachen Trichomschopf ohne Schleimgänge. Bei *Hymenophyllum lubricum* und *peltatum* besteht derselbe aus langen, im Alter schwach gebräunten Haaren, bei *Adiantum capillus Veneris* aus langgestreckten Schuppen mit minimaler Wandverdickung. An weniger feuchten, gelegentlich trocknen Standorten finden sich *Aspidium aculeatum*, *A. filix mas*, *Struthiopteris Germanica*, *Cyrtomium falcatum* und *Aspidium Sieboldi*. Die ersten drei bewohnen die schattigen Wälder Mitteleuropas, *Aspidium Sieboldi* gedeiht auf Japan, wo im Sommer feuchte Monsune, im Winter trockene Landwinde wehen<sup>2)</sup>, *Cyrtomium falcatum*<sup>3)</sup> ebendort, ferner in Natal und British Caffraria, wo im Sommer die vorherrschenden Südostpassate an den Gebirgen beträchtliche Regenmengen niederschlagen.<sup>4)</sup> An allen diesen Standorten ist, ausser bei den ersten drei, die trocknere Jahreszeit durch niedrigere Temperaturen ausgezeichnet; nirgends fallen in dieser Zeit die Niederschläge ganz. Dementsprechend sind bei den genannten Arten die Spreuschuppen zahlreich und wenig entwickelt, aber dünnwandig oder nur schwach verdickt, Wasserspeichernde Schlauchdrüsen fehlen ganz (*Aspidium aculeatum*) oder sitzen nur an der Spitze der Spreuschuppen (*Aspidium filix mas*, *Struthiopteris Germanica*) oder sind an der Spitze und am Rande derselben nur mässig entwickelt. (*Cyrtomium falcatum*, *Aspidium Sieboldi*).

Die Anpassung an längere, periodische Trockenheit ist in doppelter Weise ausgeprägt: entweder durch enorme Ausbildung des Trichomschopfes, dessen einzelne Glieder dünnwandig sein können, oder durch starke Wandverdickung in den Trichomen. Für den ersten Fall bilden Beispiele die aufrechten *Polypodium Australis*, *Polypodium antarcticum*, *Cyathea Beyrichiana*,

<sup>1)</sup> Lützsen l. c. p. 35, p. 83. — Hooker. Species filicum II. p. 36.

<sup>2)</sup> Wagner. Geographie. I, p. 513.

<sup>3)</sup> Hooker. Filices exoticae.

<sup>4)</sup> Wagner. l. c. I. p. 368.



*Blechnum Brasiliense* und *B. Patersoni*, ferner die kriechenden *Polypodium aureum*, *P. vulgare*, *Notochlaena Marantae*, *Drummondii*, *hirsuta*, *macra* und *salvatrix*. *Alsophila* und *Blechnum* haben als „Charakterpflanzen“<sup>1)</sup> der australischen Baumwälder „mehrmönatliche Dürre zu ertragen; auch wo sie an den Küsten erscheinen, fehlt ihnen die gleichmässige Versorgung mit Wasser, weil der allgemeine Charakter des australischen Küstenklimas daselbst das Dasselbe gilt von *Blechnum Patersoni*, einem Bewohner von Süd-Australien und Victoria.“<sup>2)</sup> *Cyathea Beyrichiana* und *Blechnum Brasiliense* wachsen an der Ostküste Süd-Amerikas im tropischen Regenwald (Wendekreise<sup>3)</sup>), wo die Regenzeiten dem Stande der Pflanze entsprechen.<sup>4)</sup> Die Baumfarne sind ausserdem der vollen Belichtung durch die tropische Sonne ausgesetzt, weil sie, das dach des Waldes bildend, frei in die Lüfte ragen. — *Polypodium vulgare* wächst bei uns auf Wurzeln, Felsen und Mauern. *Polypodium aureum* ist ein Epiphyt in den Wäldern Jamaikas. Alle Epiphyten sind wohl zeitweise der Dürre ausgesetzt. *Notochlaena Marantae* findet sich im Süden unseres heissen Florengebietes an heissen, dünnen Abhängen und Felsen. *Marsilea* sind Anwohner der periodisch trocknen, australischen Creeks und Sümpfe. Bei fast allen aufgeführten Species sind die Trichome dünnwandig, ein Mangel, welcher ersetzt wird, indem sie in enormer Anzahl alle jugendlichen Organe umhüllen; nur bei *Balanium* erscheinen Haare mit verdickten Wänden. Bei *Alsophila* sind Stammscheitel und Wedel von dickwandigen Spreuschuppen bedeckt; darüber liegt ein oberflächliches Kleid grösserer, dünnwandiger Schuppen, bezüglich des Schutzes vor Transpiration weniger in Anspruch genommen werden. Hygroskopische Schlauchdrüsen fehlen bei *Cyathea Beyrichiana*, den *Marsileen* und *Notochlaena Marantae*. Schwach ausgebildet sind sie bei *Polypodium aureum* und *vulgare* an Spitze und Rand der Paleae. Grosse Schlauchdrüsen

<sup>1)</sup> Just. Botanischer Jahresbericht 1876. p. 346.

<sup>2)</sup> Wagner. l. c. I. p. 183.

<sup>3)</sup> Hooker, Filices exoticae.

<sup>4)</sup> Hooker. Species filicum I. p. 21.

<sup>5)</sup> Wagner. l. c. I. 276.

<sup>6)</sup> Lürssen. l. c. p. 53.

<sup>7)</sup> Griesbach. Die Vegetation der Erde. II. 345.

<sup>8)</sup> Lürssen. l. c. p. 67.

er an der Spitze der Trichome, erscheinen bei *Alsophila Australis* Ledebour *Palersoni*, *B. Brasiliense* und *Balanium antarcticum*.

Durch Wandverdickungen der Trichome, bei geringerer Masse und Anzahl derselben sind einer trocknen Periode angepasst: z. B. unsere einheimischen *Asplenien*, ferner *Asplenium thalictroides*, *Scolopendrium officinale*, *Ceterach officinarum*, *Polypodium muscifolium*, *Polypodium pustulatum*, *Pellaea falcata*, *Elaphoglossum bismarckense*. Unsere einheimischen *Asplenien* und *Ceterach off.* lieben trockne, sonnige Standorte an Mauern, und Felsen<sup>1)</sup>, *Scolopendrium off.* wächst in Felsspalten und steinigten Wäldern<sup>2)</sup>, *Asplenien* sind *Polypodium muscifolium* auf Java<sup>3)</sup>, *Asplenium nidus* im indischen Monsungebiet<sup>4)</sup>, *Polypodium pustulatum* in den Wäldern des tropischen Australiens<sup>5)</sup>. Ebendort lebt *Pellaea falcata*<sup>6)</sup>. Von diesen ist gemeinsam eine Verdickung der Spreuschuppen, oder zwar vorwiegend eine Verdickung der Radialwände durch das mediane Band. Bei mehreren *Asplenien* verläuft ausserdem in der Mitte ein längsgerichteter undurchsichtiger Scheinnerv, welcher bei *Asplenium trichomanes* mehrschichtig und durch Verschlingung der gesamten radialen Wände entstanden ist. Den Bau der Scheinnerven bei anderen *Asplenien* zu untersuchen, war an dem vorliegenden Herbarmaterial nicht möglich. Die Art der Wandverdickung bei *Pellaea falcata* ist oben dargestellt. Allgemein kommen an der Spitze und an den Seiten der Spreuschuppen mehrere bis zahlreiche, mehr oder weniger grosse Schlauchdrüsen vor.

Im höchsten Grade wird dem Bedürfnisse des Schutzes gegen Wasserverlust genügt bei *Platyserium alaicorne*, welches auf Java, in Neu-Süd-Wales und Ost-Peru epiphytisch lebt<sup>7)</sup>. Die jungen Blattanlagen stehen stark seitlich vom Stammscheitel ab und gewähren demselben keinen Schutz. Dagegen die Spreuschuppen, welche Stammscheitel und Blattanlagen in zahlreichen Schichten überlagern, bedecken einander dachziegelförmig, schliessen fest aneinander und tragen zahlreiche Schlauchdrüsen auf mehrzelligen Stielen. Durch gegenseitige Verschlingung

<sup>1)</sup> Lürssen. l. c. p. 282 ff.

<sup>2)</sup> Ibid. p. 119.

<sup>3)</sup> Blume. Flora Javae, Filices, p. 171.

<sup>4)</sup> Grisebach. l. c. I. p. 34.

<sup>5)</sup> Hooker. Species filicum V. 80.

<sup>6)</sup> Just. Botan. Jahrbuch. 1876. p. 346.

<sup>7)</sup> Hooker. Spec. fil. V. p. 283. — Blume. Flora Javae, Filices, p. 171.



dieser Stiele wird der Zusammenschluss der Paleae noch erhöht. Die Art der Wandverdickung ist oben beschrieben. Unter diesem Dache entwickelt sich in geringer Entfernung vom Scheitel des Stammes und der jungen Blattanlagen ein dichter Filz, bestehend aus den bekannten Sternhaaren, deren Zellen lebend und dünnwandig sind. Durch das Zusammenwirken von Spreuschuppen und Sternhaaren entsteht gleichzeitig ein doppelter Schutz vor Transpirationsverlusten und eine doppelte Vorrichtung, dargebotenes Wasser aufzusaugen.

Der Ausbildung des Schutzes durch die Trichomie entsprechen andere, den Wasserverlust herabsetzende Anpassungsvorrichtungen. So der Grad der Verstärkung der Schutzscheiden. Von den untersuchten Formen haben eine starke Scheidenverdickung *Asplenium ruta muraria*, *Notochlaena Marantae*, *Polypodium vulgare* und *Scolopendrium officinale*, eine schwache Scheidenverdickung *Aspidium thelypteris*, die *Marsileen*, *Osmunda regalis* und *Struthiopteris Germanica*. Die untersuchten *Marsileen* und *Balanium antartcticum* sind ausgezeichnet durch spezielle Schutzvorrichtungen für den Spaltöffnungsapparat<sup>1)</sup>, die *Marsileen* ferner durch eine enorme Bekleidung der Blattunterseite mit Trichomen. Ein ähnlicher, dachziegelförmig geordneter Ueberzug mit Spreuschuppen findet sich am Blattstiel, Blattspindel und auf der Unterseite der Blätter von *Notochlaena Marantae*<sup>2)</sup> und *Gelaeum officinarum*. Die Blattunterseite von *Platyserium alaicorne* ist mit einem Filz von Sternhaaren bedeckt. Es wäre zu ermitteln, ob diese Trichombekleidungen nur dem Schutz von Transpirationsverlusten, oder ob sie auch zeitweilig — und wann — der Vermehrung der Wasserzufuhr und der Erhöhung der Transpiration dienen.

Ein Beispiel, dass die Anpassungen an Trockenheit auch in ganz anderer Weise als durch Haarbekleidung zu stande kommen können, liefert *Pteris aquilina*, welche bei uns, in Spanien und Sicilien<sup>3)</sup> und anderwärts auf sonnigen Abhängen und Heiderücken wächst. Der Stammscheitel ist durch kurze, schwach

<sup>1)</sup> Schwendener. Die Schutzscheiden und ihre Verstärkungen. 1882 p. 53.

<sup>2)</sup> Tschirch. Beziehungen des Baues der Assimilationsorgane zu Klima und Standort. 1881.

<sup>3)</sup> Lürssen. l. c. p. 107.

<sup>4)</sup> Griesbach. l. c. I p. 324.

are, eine massige Schlauchdrüse tragende Haare nur wenig sind. Zum Ersatze besitzt der Stamm eine sehr stark ver-  
Epidermis, darunter eine starke Lage mechanischer  
\*) und kriecht umso tiefer (bis 1 Fuss) unter der Erd-  
sche hin, je trockener der Standort ist.

### 3. Schutz vor übermässigen Temperaturschwankungen.

Die Notwendigkeit des Schutzes vor plötzlichen, grossen Temperaturschwankungen tritt besonders klar hervor bei den hohen Baumfarnen, deren Kronen das Laubdach der Wälder bilden, und bei denjenigen Formen, welche trockne, sonnige Orte lieben. Beide haben am Tage die stärkste Insolation, in der Nacht die stärkste Wärmeausstrahlung zu ertragen. Sie überleben der That diesen Temperaturschwankungen deutlich anzusehen. Durch die Erfüllung der abgestorbenen Trichomzellen mit Luft kommt der erforderliche Schutz zu stande. Indem die Zellhaut- und Luftschichten in dem deckenden Haar mit einander abwechseln, wird die Wärmeleitung ebenso vermindert, wie in allen porösen Körpern, deren Kapillaren mit Luft erfüllt sind, z. B. Filzplatten. Dazu kommt noch das gute Wärmeleitungsvermögen der verkorkten Zellwände der Trichome. Je regelmässiger in den Zellräumen der Trichome Luft enthalten ist, um so sicherer wird die Wärmeabgabe vermindert. Die dünnwandigen Trichome sind daher weniger als dickwandigen geeignet, die Wirkung äusserer Temperaturschwankungen abzuschwächen; denn nach dem Absterben der Trichome fallen sich im ersteren Falle oft die Radialwände, und die tangentialen Wände sinken soweit zusammen, dass das Zelllumen theils oder gänzlich schwindet. Zum Ersatze sind bei *Beyrichiana* und *Alsophila Australis* die dünnwandigen Trichome ausserordentlich zahlreich und dicht gestellt. Sobald die tangentialen Wände der Trichome durch eine allgemeine Verdickung oder durch partielle Verdickung der Radialwände am Zusammenfallen verhindert werden, ist regelmässige Luft in abgestorbenen Zellen enthalten. Es bedarf daher, um den besten Effekt zu erreichen, weder eines so stark ausbreiteten Trichomschopfes, noch eines so engen Zusammen-



schlusses der jungen Wedel, wie im ersten Fall. Als Beispiele mögen dienen unsere einheimischen Bewohner von Felsen und Mauern, wie die *Asplenien* und *Ceterach officinarum*. *Balanium antarcticum* und *Alsophila Australis* sind doppelt bewehrt, durch eine enorme Bekleidung mit Trichomen, welche bei *Balanium* insgesamt, bei *Alsophila* in den centralen Theilen der Stammknospe im Alter dickwandig und mit Luft erfüllt sind.

Bei den Bewohnern gemässigter Klimate wird durch die Abwechslung von Luft- und Zellwandschichten in dem Trichoschopfe auch den schädlichen Wirkungen der Kälte vorgebeugt, besonders dem plötzlichen Auftauen der gefrorenen Organe, was durch bekanntlich lebende Pflanzenteile sehr leicht getödet werden können.

Dass endlich den jugendlichen Geweben durch den engen Zusammenschluss der Trichome und jungen Wedel ein vorzüglicher Schutz zu teil wird vor etwa schädlichen Lichtwirkungen, bedarf wohl keiner weiteren Erläuterung.

#### Erklärung der Figuren.

1. *Pteris serrulata*. Junge, noch fadenförmige Trichome, in verschiedenen Entwicklungsstadien. v. 145.
2. *Pteris aquilina*. Junge Trichome mit intercalaren Teilungen. v. 95.
3. *Osmunda regalis*. Junges, rosenkranzförmiges Trichom; bei a Anlage einer seitlichen Verzweigung. v. 52.
4. *Marsilea salvatrix*. a junges, b ausgewachsenes Trichom. v. 52.
5. *Balanium antarcticum* Querwand in einem Haare. v. 145. Die punktierte Linie deutet die mittlere Wölbung der Querwand an.
6. *Struthiopteris Germanica*. Junge Entwicklungsstadien einer Palea. v. 145.
7. *Polypodium vulgare*. Junge Palea mit intercalaren Teilungen. v. 145.
8. *Aspidium Sieboldi*. Endzellen einer Palea. v. 145.
9. *Aspidium Sieboldi*. Drüse vom Rande einer Palea. v. 145.
10. *Acrostichum brevipes*. Junge Palea. v. 52.
11. *Aspidium aculeatum*. Palea. v. 11.

12. *Cyathea Beyrichiana*. Spitze einer erwachsenen Palea. v. 38.
13. *Adiantum Veitschii*. Randzacken einer Palea. v. 145.
14. *Aspidium aculeatum*. Randzacken einer Palea. v. 154.
15. *Pteris serrulata*. Erwachsene Palea. v. 145.
16. Senkrechter Längsschnitt durch dieselbe. v. 145.
17. *Asplenium bulbiferum*. Verdickte Zellen am Rande einer Palea. v. 230.
18. Querschnitt durch zwei dieser Zellen. v. 230.
19. *Aspidium thelypteris*. Radialer Längsschnitt durch den Stammscheitel.
20. *Lygodium Japonicum*. Radialer Längsschnitt durch den Stammscheitel.

---

### Literatur.

Forstliche Flora von Deutschland und Oesterreich, von Moritz Willkomm. Zweite Auflage. Leipzig 1886.

Wenn wir hiemit die Aufmerksamkeit des Lesers auf die eben in Lieferungen erscheinende zweite Auflage eines Werkes lenken, welches jedem Botaniker und strebsamen Forstmanne wohl bekannt und als zuverlässiges Hilfsmittel hochgeschätzt ist, so kann es nur unsere Aufgabe sein, auf jene Theile des Inhalts hinzuweisen, welche diese Auflage zu einer „vielfach vermehrten, verbesserten und wesentlich veränderten“ machen. Zunächst ist die Anzahl der besprochenen Holzarten eine namhaftere; es sind ausländische Arten, die sich in neuerer Zeit eines ausgedehnten Anbaues im Garten, wie auch theilweise im Walde erfreuen, nicht nur in grösserer Zahl aufgenommen, sondern auch ausführlicher geschildert; beispielsweise sei auf die in der ersten Auflage (aus naheliegenden Gründen) unerwähnte Douglastanne hingewiesen. Vielleicht hätte der Verf. an manchen Stellen z. B. bei den *Cupressineen* und *Taxodieen* in der Ausführlichkeit noch etwas weiter gehen dürfen, ohne sich dem Vorwurf des Zuviel auszusetzen; denn das Interesse gewisser forstlicher Kreise an ausländischen Holzarten ist zur



Zeit geradezu von unbegrenzter Ausdehnung. — In der systematischen Anordnung haben wesentliche Aenderungen Platz gegriffen. Wenn Ref. das befolgte System nicht gerade für das zeitgemässeste halten kann, so ist doch die richtige Entfernung der *Loranthaceen* von den *Gymnospermen* zu loben. Die Gruppen der *Abietineen* sind in Uebereinstimmung mit zahlreichen anderen Schriftstellern zu Gattungen erhoben, als welche nunmehr ausser *Larix*, *Cedrus* und *Pinus* noch *Picea*, *Thuja*, *Pseudothuja* und *Abies* figuriren. Im Detail hätte Ref. auch hier eine weitergehende Nutzbarmachung der neueren monographischen Arbeiten gewünscht. Warum wird z. B. die Englmann'sche Eintheilung von *Pinus*, welche Ref. seit einigen Jahren in den Vorlesungen zu Grunde legt, zwar anerkennend erwähnt, aber in der Darstellung doch durch die „ältere, den Forstmännern geläufigere“ ersetzt? — Wenn Ref. schliesslich auch einiges Kopfschütteln über gewisse Dinge in der allgemeinen Einleitung zugesteht, so muss er doch im Ganzen die in den bis heute vorliegenden neun Lieferungen ersichtlichen Veränderungen als wirkliche Verbesserungen anerkennen und ist überzeugt, dass die neue Auflage dem Werke viele neue Freunde zuführen wird.

K. Prantl.

---

### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

- 194a. Sydow, P. und Mylius, C.: Botaniker-Kalender 1887.  
In 2 Theilen. 2. Jahrg. Berlin, Springer 1887.
- 250. Bachmann, E.: Spectroskopische Untersuchungen von  
Pilzfarbstoffen. Plauen i. V. Wieprecht, 1886.
- 251. Bachmann, E.: Botanisch-chemische Untersuchungen  
über Pilzfarbstoffe. S. A.
- 252. Bachmann, E.: Mikrochemische Reaktion auf Flechten-  
stoffe als Hilfsmittel zum Bestimmen der Flechten. S. A.
- 176a. Penzig, O.: Studi morfologici sui cereali. II. Frumenti,  
segale, orzo, ed avena. Modena, 1886.
- 253. Penzig, O.: Terza Esposizione Nazionale d'Orticoltura a  
Roma. S. A.

# FLORA.

69. Jahrgang.

---

32, 33. Regensburg, 11. u. 21. November 1886.

---

alt. Karl Müller Hal.: Beiträge zu einer Bryologie West-Afrika's. —  
G. Giesel Strobl: Flora der Nebroden. (Fortsetzung.) — Einkäufe zur  
Bibliothek und zum Herbar.

---

## Beiträge zu einer Bryologie West-Afrikas.

Von Karl Müller Hal.

Im Nachstehenden gebe ich eine Reihe neuer Arten der afrikanischen Mooswelt, welche von verschiedenen Männernammelt sind, deren Namen in der Geographie oder Naturgeschichte West-Afrikas allermeist einen guten Klang haben. sind die Herren Dr. A. v. Danckelmann, welcher an Kongo und von da südlicher ging, um das Klima dieser Küstenländer zu untersuchen; W. Mönkemeyer, welcher als Vorer einer Plantage nach Boma am Kongo kam, aber erst Fernando Po und im Niger-Delta den bedeutendsten Theil stehender Sammlung zusammen brachte; Dr. Pechuel-uche, welcher zuerst in der Kuila-Niederung, auf einer ersten Reise am Kongo sammelte; H. Rabenhorst, Sohn berühmten deutschen Kryptogamen-Forschers, der als Vorer einer Wörmann'schen Faktorei am Gabun lebte; ich H. Soyaux, welcher auf einer ersten Afrika-Reise in ola, später als Begründer einer Kaffee-Plantage (Sibangon) am Gabun im Interesse des Hamburger Hauses rmann thätig war. So dehnt sich der Bezirk nachstehend



beschriebener Moose über ein Küstenland aus, das vom Gabun bis nach Mossamedes, rund von 15° n. Br. bis 15° s. Br. reicht, also noch überall in die Tropen-Zone fällt. Im grossen Ganzen haben wir es folglich mit einer litoralen Flora zu thun, die, abgesehen von den in höherer Lage auf Fernando Po und anderwärts gesammelten Arten, einen Niederungs-Charakter hat. Im Allgemeinen besitzt diese litorale Flora einen ähnlichen Typus, wie ihn sämtliche Niederländer der Tropen an sich tragen, charakterisirt namentlich durch *Fissidentaceae*, *Philonotulaceae*, *Syrhophodontes*, *Calymperes*-Arten und unter *Hypnum* durch *Vesiculariaceae*. Nur zwei merkwürdige Ausnahmen machen *Garckea Mönkemeyeri* und *Mönkemeyera mirabilis*. Erstere galt Jahrzehnte hindurch als ein Typus der indischen Küste, und als sie sich auch auf Bourbon und Madagaskar endlich zeigte, konnte das nicht überraschen, weil die indischen Typen vielfach dahin gehen. Dass sie aber schliesslich auch im Niger-Delta angetroffen wurde, hat den indischen Typus auf eine weite Strecke ausgedehnt. Die zweite ist bisher noch nirgends angetroffen worden und muss darum vor der Hand als erste Afrikanerin gelten, die den Horizont der *Fissidentaceen*, welche bisher in ihrem Peristom-Baue für unabänderlich galten, überraschend weiter ausdehnt. Im Ganzen werden aus dem litoralen West-Afrika etwa 150 Moos-Arten bekannt geworden sein, wenn wir die von Mitten 1863 veröffentlichten 82, schwerlich jedoch durchweg richtig bestimmten Arten vom Kamerun-Gebirge und Niger, sowie die 25 neuen Arten der Insel S. Thomé, welche ich in der „Flora“ (1886, Nr. 18) beschrieb, zu Grunde legen. Einen anderen kleinen Theil von 7 Arten habe ich in Engler's Botanischen Jahrbüchern (1883) veröffentlicht und einen anderen Theil beschrieb der verstorbene Genfer Duby aus Angola, Benguela und Loango mit 56 Arten in seinem „Choix de Cryptogames exotiques nouvelles ou peu connues“ im Jahre 1870 und 1871. Ausserdem waren aus früherer Zeit ein Paar westafrikanischer Moose bekannt. Das Alles zusammen genommen, ergibt aber eine so kleine Zahl, dass jeder neue Beitrag zu einer Bryologie eines so extrem tropischen Landes willkommen sein muss. Das auch ist es, was mich bestimmte, mit der Publikation nachstehender neuer Arten nicht länger zu zögern; um so weniger, als selbige, wie ich vermuthen darf, im Ganzen nicht die seltneren, sondern die gewöhnlicheren Arten, folglich die eigentlichen Charakter-

moose des westafrikanischen Litorales sein dürften. Durch sie wird die Zahl der westafrikanischen Moose auf rund 200 herab.

Damit gewinnt man freilich noch keine Einsicht in die Zusammensetzung der westafrikanischen Moosdecke, wenn man nicht gleichzeitig die ganze Summe der bisher beobachteten Moos-Gruppen übersieht. Im grossen Ganzen wiederholen die Moos-Gruppen das Bild, welches jede Tropen-Zone in den Niederungen und Gebirgen darbietet; ausser *Garckea*, *Mönkemeyera* und *Neurophella* ist noch kein einziger westafrikanischer Moos-Typus bekannt geworden, dem West-Afrika mehr oder weniger eigenthümlich angehörte. Es mag das wohl daran liegen, dass die Sammler bisher nicht genug umher spähetten. Indem ich alles zusammen fasse, was typisch vorliegt, entwickelt sich folgendes übersichtliches Bild.

1. Trib. *Ephemeraceae*: Gen. *Ephemerum*.
2. Trib. *Distichiaceae*: Gen. *Distichium*.
3. Trib. *Fissidentaceae*: Gen. *Fissidens* (sect. *Eufissidens*); Gen. *Conomitrium* (*Polypodiopsis*, *Sciarodium*); Gen. *Mönkemeyera*.
4. Trib. *Leucobryaceae*: Gen. *Leucobryum*; Gen. *Leucophanes*.
5. Trib. *Sphagnaceae*: Gen. *Sphagnum*.
6. Trib. *Funariaceae*: Gen. *Funaria*. (sect. *Eufunaria*); Gen. *Entosthodon*.
7. Trib. *Mniaceae*: Gen. *Mnium* (sect. *Eumnium*, *Rhizomnium*).
8. Trib. *Polytrichaceae*: Gen. *Polytrichum* (sect. *Polytrichum*, *Gephalotrichum*, *Pogonatum*, *Catharinella*).
9. Trib. *Bryaceae*: Gen. *Mielichhoferia*; Gen. *Bryum* (sect. *Eubryum*, *Apalodictyon*, *Doliolidium*, *Dicranobryum*, *Placarpus*, *Argyrobryum*).
10. Trib. *Dicranaceae*: Gen. *Dicranum* (sect. *Oncomnium*, *Leucoloma*, *Campylopus*).
11. Trib. *Leptotrichaceae*: Gen. *Seligeria* (sect. *Leptotrichella*); Gen. *Trematodon*; Gen. *Garckea*.
12. Trib. *Bartramiaceae*: Gen. *Bartramia* (sect. *Bartramia*, *Eubartramia*, *Vaginella*, *Plicatella*).
13. Trib. *Calymperaceae*: Gen. *Syrrophodon* (sect. *Syrrophodon*); Gen. *Calymperes* (sect. *Eucalymperes*, *Hypocallymperes*).



14. Trib. *Pottiaceae*: Gen. *Pottia*; Gen. *Leptodontium*; Gen. *Ceratodon*.

15. Trib. *Orthotrichaceae*: Gen. *Zygodon* (sect. *Ulozygon*, *Euzygon*, *Amphidium*, *Anoetangium*); Gen. *Macromitrium* (sect. *Eumacromitrium*).

16. Trib. *Grimmiaceae*: Gen. *Grimmia* (sect. *Eugrimmia*).

17. Trib. *Hedwigiaceae*: Gen. *Braunia*.

18. Trib. *Hypopterygiaceae*: Gen. *Hypopterygium* (sect. *Euhypopterygium*, *Rhacopilum*).

19. Trib. *Hookeriaceae*: Gen. *Hookeria* (sect. *Lepidopilum*, *Callicostella*, *Pterygophyllum* seu *Cyclodictyon* Mitt.).

20. Trib. *Neckeraceae*: Gen. *Neckera* (sect. *Rhytphyllum*, *Pinnatella*, *Homalia*, *Porotrichum*, *Trachypus*, *Orthostichia*, *Papillaria*, *Trachyloma*).

21. Trib. *Mniadelphaceae*: Gen. *Dallonia*; Gen. *Mniadelphus*.

22. Trib. *Fabroniaceae*: Gen. *Fabronia* (sect. *Eufabronia*, *Anacamptodon*).

23. Trib. *Leucodontaceae*: Gen. *Leucodon*; Gen. *Cryptaea*.

24. Trib. *Hypnaceae*: Gen. *Hypnum* (sect. *Brachythecium*, *Eurhynchium*, *Sigmatella*, *Vesicularia*, *Aptychus*, *Cupressina*, *Dimorphella*, *Plagiothecium*, *Taxicaulis*, *Hylocomium*, *Rhynchostegium*, *Microthamnium*, *Trismegistia*, *Tamariscella*).

Aus dieser Uebersicht geht schlagend hervor, dass West-Afrika bisher wenig an Moosen lieferte, was auf eine eigenthümliche Moosdecke schliessen liesse. Mögen weitere Forschungen das Umgekehrte ergeben!

#### Trib. *Ephemeraceae*.

1. *Ephemerum Pechueli* n. sp.; dioicum; caulis minutissimus paucifolius; folia e basi ovata latiuscula lanceolato-subulata vix curvata robustiuscula integerrima canaliculata enervia, e cellulis elongatis utriculo primordiali tenero repletis apice folii inanibus pellucidioribus reticulata; theca minuta brunnea sessilis, sporis brunneis minutis. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. tropica, flumen Congo, Stanley-Pool inter *Trematodontem Pechueli* specimen unicum inveni.

E foliis latiusculis majusculis integerrimis enerviis fusarioideo-reticulatis facile distinguendum.

Trib. *Fissidentaceae*.

2. *Conomitrium (Sciardium) inclinatum* n. sp.; monoicum; caulis sordide viride basi tomentoso-radiculosum simplex vel ramulis brevibus pluries divisum crispulum apice falcatum; folia caulina pauca 3—8-juga, infima minuta equitantialanceolata, lamina dorsali destituta, nervo crassiusculo flavo ascendente breviter pungentia, limbo latiusculo flavo usque fere ad apicem circumducta; superiora majora, lamina dorsali utramque supra insertionem oriunda lanceolato-acuminata exaristata decurvula involutacea; perich. similia veluti in comulam disposita; omnia e cellulis minutis viridibus membranam tenuem reticulatam tenerrime papillosis areolata integerrima, sed papillis pseudo-crenulatula, nervo tenui flavo strictulo excurrente acuta irregulariter concava; theca in pedicello longiusculo rubro verrucoso erecta cylindraceo-oblonga siccitate ante orificium oblique coarctata, operculo conico recte rostrato, calyptra minuta striformis basi vix excisula glabra; dentes involuti teneri peripurei.

Patria. Africa occid. tropica, Old-Calabar in territorio fluminis Niger, 11. Octbr. 1884: Mönkemeyer (No. 22).

Flos masculus ad pedem plantae femineae minutus. Species operculo valde radiculoso pusillo, foliis paucis irregularibus involutaceis ad laminam veram solum lato-limbatis, atque opercula siccitate obliqua igitur inclinatula facile distincta. Mönkemeyerae mirabili nob. sterilitate aliquantulum affine, sed foliis multo angustioribus, quorum lamina dorsalis supra basin usque oriunda, atque theca brevipedicellata longe distans.

3. *Conomitrium (Polypodiopsis) Pechueli* n. sp.; caulis pusillus simplex latiuscule frondosus; folia caulina 3—10-juga perfecte stichacea majuscula laxè disposita distantia valde patula, e basi elongata angustiore in laminam anguste ovato-acuminatam brevissime mucronatam parum concavam protracta, limbo anthero pallido pro parte superiore parum introsum involuto atque circumducta, integerrima, nervo tenui pallido ad medium usque evanido pereursa, e cellulis majusculis teneris laxis pellucidis utriculo primordiali tenerrimo vel obsoleto repletis tenuiter reticulata; lamina vera valde oblique truncata mediana; lamina dorsalis parum infra insertionem angusta oriunda. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. tropica, in rivulo Lea inter Vivi et



cataracta „Yélala“ fluminis Congo, 1. Junio 1884: Dr. Pechuël-Lösche cum *Marchantia* sterili collegit in arena quarzitica.

Plantula elegans foliis elongatis anguste ovato-acuminatis brevissime mucronatis laxè reticulatis pallide limbatis rapinè discernenda.

4. *Fissidens* (*Eufissidens*) *horizonticarpus* n. sp.; dioica; corticolus pusillus paucifolius flavo-virens simplex sed ex apice innovans; folia caulina distichaceo-imbricata nec crispula madore frondem minutum complanatum sistencia 3—7-juga minuta oblongo-lanceolata, nervo pallido subgeniculato excedente breviter mucronata, exlimbata integerrima, e cellulis minutissimis rotundis obscuris areolata; lamina dorsalis basi rotundata parum supra insertionem oriunda; lamina vera dimidium folii occupans oblique truncata; perich. similia majora; theca in pedicello brevi longitudinem surculi occupante tenero rubro plerumque ascendente vel erecto apice curvulo horizontalis minutissima cylindracea ore parum coarctata et paululo mammillosa, e cellulis majusculis laxis tenuibus reticulata, dentibus brevibus angustis circinnato-cōnvolutis rubris latere cristatis. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. tropica, regione depressa fluminis Kuilu (4—5° lat. austr.): Dr. Pechuël-Lösche vere 1876.

Species distincta: exiguitate frondis simplicis, foliis exlimbatis minutissime areolatis, capsula brevi-pedicellata horizontali minuta mammillosa laxè reticulata dentibusque minutis circinnatis. Planta mascula minutissima paucifolia, flore terminali.

5. *Fissidens* (*Eufissidens*) *Mönkemeyeri* n. sp.; monoicus; cespites pollicares latiusculi flavo-virentes laxè cohaerentes infima basi tomentosiusculi; caulis angustus inferne simplex superne saepius innovationes plures emittens laxifolius; folia caulina et perichaetialia parum crispula madore complanata majuscula latiuscule longiuscule lanceolato-acuminata summitate falcutula breviter acuta carinato concava margine tenerissime crenulata, nervo crassiusculo flavido flexuoso subexcurrente percurta, e cellulis grossiusculis rotundatis membranam nitentem incrassatam sistentibus areolata, multijuga; lamina vera ultra medium folii protracta oblique truncata; lamina dorsalis infra insertionem rotundato-oriunda; theca ovalis brevis in pedicello breviusculo tenui flexuoso flavido recta, operculo e

conica recte rostrato, dentibus inflexis robustiusculis immixtis purpureis. Calyptra ignota.

Patria. Fernando Po, in locis humidis, Octobri 1884: Mönkemeyer.

Ex habitu *Fissid. adiantoidis*, sed foliis integris. Species sectabilis.

6. *Fissidens (Eufissidens) platybryoides* n. sp.; synoicus; caespitosus humilis simplex latiuscule plane frondosus pallide rescens tenuis; folia caulina laxè disticha breviuscula latiuscula asymmetrico-lanceolata acuminata integerrima carinato-uncava, limbo angusto pallido ad laminam veram multo latiore min versus ventricose curvato incrassato circumducta, nervo medioculi carinato flavo-virente in acumen brevissimum acutum excurrente percursa, e cellulis majusculis hexagonis pellucidis tenuibus basi folii majoribus laxioribus reticulata; lamina vera mediana late oblique truncata; lamina dorsalis breviter angustissime supra insertionem decurrens; theca in pedicello pro planta longiusculo tenui rubente flexuoso in collum caespitae sensim transeunte erecta cylindracea siccitate sub ore coarctata tenuis rufa exannulata, operculo conico-rostellato, dentibus conum sistentibus tenellum teneris. Calyptra ignota.

Patria. Africa occid. tropica, Old-Calabar in territorio aminis Niger, in terra, 10. Novbr. 1884: Mönkemeyer.

Ex affinitate *Fissidentis bryoidis*, sed synoicus ac characteribus laudatis, praesertim foliis latioribus tenuibus tenuiter et minus reticulatis pellucidis atque thecae longicollis forma toto loco distans. Species pulcherrima.

7. *Fissidens (Eufissidens) Danckelmanni* n. sp.; perpusillus simplex pulchre frondosus socialis, fronde apicem versus crescente; folia caulina dense imbricata minuta amoene chlorophyllosa circa 10-juga lineali-oblongata breviter acuminata vel mucronata planissima integerrima exlimbata ubique e cellulis minutis minutis chlorophyllosis mollibus senectute saepius effluvidis areolata, nervo tenui sed distincto strictiusculo erubescente acule exarata; lamina vera vix mediana oblique abscissa; lamina dorsalis ad insertionem rotundate oriunda. Cactera ignota.

Patria. Africa occid. tropica, Guineae sinus, insula Eloby, ad corticem arborum inter Hepaticas parvas immixtus: v. Danckelmann 1. Septbr. 1883.



Foliis parvis maxime chlorophyllosis integerrimis rubrinerviis exlimbatis atque exiguitate facile discernendus.

8. *Mönkemeyera mirabilis* n. gen. et n. sp.; synoica; cespitosa perpusilla tenella flavescens crispulo-falcatula tenuis et tenera; folia caulina secundo-falcata laxè disposita 6–8-juga madore distichacea complanata elongata angustata lineari-lanceolata integerrima, papillis tenerrimis tenuiter crenulata, nervo concolori flexuoso tenui excurrente percursa, e cellulis minutis rotundatis flavescentibus areolata; lamina vera angustissime limbatula mediana oblique truncata; lamina dorsalis plus minus longe supra insertionem folii oriunda ad nervum angustissime decurrens; lamina apicalis brevissime tenerime mucronata; perich. latius limбата; theca in pedicello perbrevis flavo erecta minuta elliptica exannulata mollis leptodermis, operculo anguste conico recte rostellata, calyptra minuta mitriformi glabra, dentibus teneris brevissimis rubris conum breve depressum sistentibus integris indivisis weisiaceis trabeculatis fuscis basi latioribus acumine brevissimo pallidiori terminatis.

*Fissidens microdictyoides* C. Müll. in Hb. W. Mönkemeyeri.

Patria. Africa occid. tropica, Old-Calabar territorii fluminis Niger, solo limoso, 11. Octobri 1884: W. Mönkemeyer.

Ex habitu perfecte *Fissidens*, sed dentibus brevissimis indivisis weisiaceis trabeculatis linea longitudinali destitutis a Conomitrio ob calyptram mitriformi-campanulatam affini certo recedens et genus novum memorabile sistens. Semper aliquid novi ex Africa!

Ganz unerwartet hat sich dieses neue Genus der *Fissidentaceae* ergeben; denn das Moos selbst ist seinem Aeusseren nach so völlig *Fissidens*, dass es mir bei seiner ersten Untersuchung nur durch die merkwürdig kleine und zarte Fruchtkapsel, sowie durch deren schon vom Grunde aus äusserst schmalen Deckel auffiel. Beim Entdecken der Frucht zeigte sich dann auch der Zahnkegel völlig flach, wie es kein *Fissidens* zeigt und zeigen kann, da hier die Zähne stets so viel grösser und länger sind. Das gänzliche Ungespaltetsein bei so ausserordentlicher Kleinheit und Kürze muss uns darum auf jeden Fall bestimmen, das schöne Moos als eigene Gattung zu betrachten, welche mit Recht den Namen ihres glücklichen Entdeckers trägt, der sich schon durch die Entdeckung einer neuen *Garckeia* in West-Afrika so verdient gemacht hat. Man hätte auch wirklich eine solche Gattung voraus sehen können, wenn nicht *Fissidens* mit

er erdrückenden Zahl seiner Arten gewesen wäre. Es ist falsch, dass der Wahn zerstört ist, es könne nur ein *Fissidens*-ähn existiren. Von diesem Spaltzahne ist hier keine Rede mehr und damit ist eine recht fühlbare bryologische Lücke ausgefüllt.

### Trib. *Bryaceae*.

9. *Bryum (Doliolidium) rhyariocaulon* n. sp.; cespites humiles virides vel ferruginei tomentosi; caulis pusillus simplex acicifolius; folia caulina horride imbricata setacea, madore erecto-patula elongata angusta, e basi brevi angustiore in lamina oblongatam apice parum attenuatam et tenerrime denticulatam protracta, margine e basi usque ad medium folii et intra angustissime revoluta, nervo carinato fuscato longe exserto acutato in aristam integerrimam strictiusculam sistente terea, e cellulis pellucidis majusculis teneris utriculo primordiali tenerrimo repletis basi laxioribus reticulata. Caetera ignota.

*Patria.* Africa occid. tropica, Fernando Po, ad arbores, Mayo 1885: Mönkemeyer.

*Species* foliis elongatis longe aristatis angustis atque reticulatissime tenera pellucida facile distinguitur.

10. *Bryum (Argyrobryum) albo-puleinatum* n. sp.; cespites compacti semiunciales robustissimi argentei, caulis brevis simplex vel fastigiatus crasso-julaceus veluti claviformis, madore argescens; folia caulina densissime imbricata, e basi brevissime patulata cochleariformi-orbicularia apice membranaceo hyalino aculeolato parum involuta, nervo tenui flavo supra medium abrupto percursa, profunde concava carinatula, e cellulis majusculis amoene chlorophyllosis reticulata. Caetera ignota.

*Patria.* Africa occid. aequator., Angola, Pango-an-dongo, a flusuris des Engamzambe-Flussbettes: H. S. O y a u x 30. Martio 1875 cum *Bartramia incrassata* nob. consociatum legit.

*Species* quoad cespitem compactum, caulem robusto-julaceum apice obtusatum atque folia orbiculari-rotundata distinctissima, *Heyo argyrotricho* nob. Niamniamiae ex habitu similis.

### Trib. *Leptotrichaceae*.

11. *Angströmia (Dicranella) ligulifolia* n. sp.; dioica; surculi pusilli capitulose aggregati sulphurei simplices; folia caulina horride dentata madore vix subsecunda laxè disposita, e basi latius-



seule vaginata ovata cellulis longiusculis laxiusculis membranaceis pallidissimis reticulata in subulam longiusculam flexuosam vel strictiusculam vix reflexam profunde canaliculatam ligulato-obtusam integerrimam summitate minute crenulatam margine erectam multo minutius areolatam flavidam plus minus subito attenuata, nervo crassiusculo ante summitatem evanida percursa; perich. similia magis basi convoluta; theca in pedicello flavo longiusculo tenui flexuosulo erecta minuta cylindrica brevicolla angusta ochracea deinceps fuscata, annulo latiusculo, operculo e basi minute conica oblique tenuiter rostratodentibus angustis rubris in crura duo pallidiora bifidis.

*Patria.* Territorium fluminis Niger Africae occidentalis. Old-Calabar, solo limoso, 11. Octbr. 1884: W. Mönkemeyer.

Planta tenella colore sulphureo foliorum atque pedicellorum, foliis crenulato-ligulato-subulatis lato vaginatis distinctinctissima habitu leptotrichaceo.

12. *Seligeria (Leptotrichella) Mönkemeyeri* n. sp.; dioica perpusilla cespitulse aggregata flavifolia subsimplex vel innovatione minuta divisa; folia caulina horride patula madore patula erecta, e basi vaginata lato-truncata ovata inferne laxa reticulata in subulam breviusculam robustiusculam obtuse acuminatam profunde canaliculatam integerrimam attenuata, nervo crassiusculo flavo ante apicem evanido percursa, e cellulis minutis rectangularibus indistinctis flavis areolata; perich. similia; theca in pedicello pro exiguitate plantae longiusculo tenuissimo flexuoso flavo erecta minuta ovalis ore coarctata firma fusca, operculo e basi conica sensim in rostrum longiusculum obliquiusculum protracto, annulo latiusculo, dentibus minutis simplicibus rubris latere torulosus.

*Patria.* Africa occid. tropica, territorium fluminis Niger, Old-Calabar, in terra, 11. Octbr. 1884: W. Mönkemeyer.

Habitus perfecte alicujus *Dicranellae*, sed dentibus simplicibus longe diversa.

13. *Trematodon Pechueli* n. sp.; monoicum, flore masculo deciduo laterali bifolio; caulis simplex vel paucirameus laxifolius; folia valde patula nec crispata, madore stricta parum recurvata e basi vaginante latiore laxissime reticulata in subulam robustiusculam apicem versus angustatam parum flexuosam e cellulis laxis elongatis reticulatam cuspidatam attenuata integerrima, margine erecto, nervo in cuspidem prolongato et eandem occupante; perichaetalia illis similia latiora

longius cuspidata; theca in pedunculo perbrevis longitudine eandem aequans ochracea parva angusta, collo elongato tenuissimo vix strumoso, operculo tenuissimo parum obliquo, annulo magis persistente vix revolubili, peristomio nullo, calyptra brevi latiuscula glabra.

*Patria.* Africa occid. tropica, ad flumen Congo, Stanley-Pool, Septbr. 1882: Dr. Pechuel-Lösche.

Quoad folia robustiuscula elongate laxe reticulata atque thecam breviter pedicellatam gymnostomam ab omnibus congeneribus raptim cognoscenda distinctissima species. Pedicellus thecae saepius campylopodioideo-curvatus.

14. *Garckeia Mönkemeyeri* n. sp.; dioica; semiuncialis pusilla gracillina sordide flavida simplex plumose foliosus; folia caulina surculi tenerissimi flexuosi minuta erecta angusta lanceolata integerrima carinato-concava, nervo tenui flavido excurrente percursa, e cellulis elongatis densis flavis areolata, perichaetialia multo longiora, subsubulata, omnia quoad nervum eam areolatione veluti confusum striatulo-areolata; summitas surculi in perichaetia plura minuta divisa; theca minuta immersa cylindraceo-oblonga, operculo conico, calyptra minuta operculum solum obtegente verrucoso, annulo lato e cellulis parvis composito, dentibus peristomii brevibus angustissimis ad lineam longitudinalem divisus rubris.

*Patria.* In districtu fluminis Niger, Old-Calabar in terra cum fructibus vetustis nonnullis, 11. Octbr. 1884: Mönkemeyer.

Foliis perichaetialibus e basi perangusta elongata lanceolato-acuminatis subsubulatis integerrimis, calyptra dentibusque brevioribus tenuioribus a *G. phascoide* primo visu distincta.

Es ist sehr schwierig, die sich so nahe stehenden *Garckeia*-Arten scharf zu diagnosticiren; es geht ihnen wie z. B. den *Leucobryum*-Arten: das Auge unterscheidet sie leicht und es fehlen die rechten Worte für die Diagnose. So auch hier. Mit Leichtigkeit unterscheidet man diese neue Art von *G. phascoides* Indiens, von *G. Bescherellei* nob. der Insel Bourbon und von *G. Hildebrandti* nob. Madagaskar's; die überaus grosse Zartheit aller Theile und die fadenartig zarte Blatt-Imbrication, sowie die düster-gelbliche Färbung der Blätter unterscheidet sie sogleich von den genannten Arten und macht sie um so eigenenthümlicher, als sie die am nördlichsten bisher entdeckte Art ihrer Gattung ist. So weit hätten wir diesen indischen Typus kaum vermuthet. Da wir oben aber auch eine Madagassische neue Art genannt haben, so wollen wir doch sogleich die *G.*



legenheit benützen und ihre Charakteristik an diesem passenden Orte geben.

15. *Garckea Hildebrandti* n. sp.; dioica, omnium maxima caule gracili subtereto elongato subunciali flexuoso arcuato flavido nitente simplici, cespitem latissimam producens; folia caulina densiuscule imbricata strictiuscula madore appressiuscula anguste lanceolata acuminata firma, perichaetialia majora latiora longiora e basi magis oblonga, omnia nervo carinato excurrente percursa, e cellulis firmis elongatis densiusculis pallide flavescentibus areolata; perichaetia plerumque solitaria mono- vel dicarpa terminalia; theca minuta immersa cylindraceo-oblonga annulata, operculo e basi cupulata rectiusculo-apiculato calyptra minuta operculum solum obtegente basi multoties laciniata tenerrima glaberrima.

Patria. Insula Nossi-be pr. Madagascar, Aprili 1879 fructibus immaturis: J. M. Hildebrandt.

#### Trib. *Bartramiaceae*.

16. *Bartramia (Philonotis) incrassata* n. sp.; dioica; cespites humillimi dense pulvinati compacti pallide flavidi inferne tomentosi; caulis brevissimus simplex apice curvulus secundifolius axi crassiusculo rubente, folia parva densiuscule imbricata e basi latiuscula cordata alis decurrentibus lanceolato-acuminata, nervo crassiusculo flavo flexuoso in aristam brevem denticulatam excedente percursa, margine ubique serrulata sed glabra, e cellulis parvis pallidissimis incrassatis utriculo laterali anguloso pallido repletis areolata. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. aequator., Angola, Pungo-an-dongo, in fissuris des Enganzambe-Felsbettes: H. Soyaux 30. Martio 1875 cum *Bryo albo-pulvinato* consociatam legit.

Species cespite compacto folisque incrassate areolatis glabris distinctissima.

17. *Bartramia (Philonotis) Pechueli* n. sp.; dioica; cespites latissimi pulvinati laete viridissimi; caulis humilis simplex gracillimus apice curvulus; folia caulina densiuscule imbricata madore magis patula breviter parva, e basi latiuscula lanceolata breviter acuminata margine ubique serrulata, nervo pro foliolo crasso in acumen robustiusculum striatulum latiusculum serrulatum producto carinato percursa, e cellulis parvulis latiusculis pellucidis sed chlorophyllosis reticulata. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. aequator., Congo-terra, ad rivulum

ope Vivi in arena quarzitica, 8 Junio 1882: Dr. Pechuel-  
Oschke.

Quoad cespites pulvinatos magnos viridissimos facile di-  
nguenda.

18. *Bartramia (Philonotis) flavinervis* n. sp.; dioica; cespites  
tiusculi elati supra-pollicares sordide flavo-virides inferne to-  
mentosuli; caulis gracillimus flexuosus flaccidus, fertilis summi-  
le ramulis nonnullis brevissimis strictis comatus; folia caulina  
evia subplumose imbricata ad apicem caulis vel ramuli co-  
ulam tenuissimam vix falcatam sistencia erecta vel paulisper  
cunda, madore patula, minuta tenera angustissime lanceolato-  
tuminata, nervo tenuissimo flavo in acumen breve acutum  
ducto percursa, margine serrulata, e cellulis minutis pellu-  
dis subdifficile emollientibus subscariosis scabro-papillosis reti-  
culata. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. aequat., insula Fernando Po in  
ontibus, Oct. 1884: Mönkemeyer.

Planta mascula ejusdem longitudinis tenerrima valde fle-  
uosa flaccida, flore capituliformi pro plantula crassiuscula ter-  
minali deinceps innovatione brevissime simplici laterali. Habi-  
tans *B. tenuicaulis* Hpe. Madagassae.

#### Trib. *Calympereaceae*.

19. *Syrhropodon (Eusyrhropodon) phragmidiaceus* n. sp.; ce-  
pitum dilatatum humillimum tenerum sistens sordide viride;  
caulis perpusillus simplex paucifolius tener, folia caulina cri-  
patula involutacea madore raptim evoluta maxime patula te-  
rella angustissima, e basi elongata cellulis hyalinis majuscu-  
lis teneris angulum acutum sistentibus reticulata margine ci-  
lis longis solitariis hyalinis flexuosis teneris remotis fimbriata  
a laminam lineari-lanceolatam involutaceam brevissime acumi-  
natam attenuata, nervo pro foliolo crasso pallido dorso papilloso  
a acumen excurrente percursa, e cellulis minutis viridibus ob-  
curis dorso tenuiter papillosis areolata, limbo angusto e basi  
offina orta usque ad laminam supremam obscure percurrente  
circumducta.

Patria. Africa occid. aequatorialis, Gabonia, Ssibange  
arm: H. Soyaux 1880 lg. in societate *Octoblephari albid*.

Species tenella pulchella quoad folia ciliata ad *S. ciliatum*  
chw. Indicum accedens, foliis saepius anomalis, ex summitate



costae corpuscula phragmidiacea stipitata viridi-articulata evolventia.

20. *Calymperes (Hyophilina) leucomitrium* n. sp.; dioicum; cespites lati tenues appressiusculi pallide virides; caulis pusillus simplex vel ramulis brevibus appressis parum divisus; folia caulina involuta arcuato-flexuosa firma, madore hyophilaceo-involuta e basi elongata vaginata cellulis magnis flavescentibus foraminatis reticulatâ in laminam elongato-lanceolatam aciculo latiusculo acuto brevissimo denticulato terminatam producta, limbo ad basin folii latiusculo flavo apicem baseos versus alato et apicem versus folii sensim angusto flavo marginali circumducta, superne denticulata, e cellulis minutis obscuris areolata; perich. similia; theca in pedicello breviter exserto tenui rubra erecta cylindrica, opereulo recto aciculari; calyptra magna capsulam arcte includens superne latere longitudinaliter et regulariter fissa hians argenteo-pallida apice tenerrime papillosa.

Patria. Ad flumen Niger, Bouny, ad arborum truncos, 7. Octbr. 1884: Mönkemeyer.

E majoribus robustioribus speciebus generis, ex foliis basi dense pallide vaginatis, flavo-viridibus calyptraque pulchra magna eleganter fissa pallidissima facile distinguenda.

21. *Calymperes (Hyophilina) rhyperiophyllum* n. sp.; dioicum; cespites tenues lati applanati flavo-virides vel sordide flavi; caulis pusillus simplex vel parum divisus; folia breviter laxè disposita arcuata firma involuta, madore e basi angusta cellulis hyalinis vel flavescentibus parvulis reticulata in laminam hyophilaceo-carinatum angustam longiorem ligulato-obtusatam saepius proboscideo-ligulatam anomalam producta, limbo angustissimo flavido ad basin anguste membranaceo-alato apicem versus laterali obscuro veluti incrassato margine serrulato sub apice evanido circumducta; theca breviter exserta angusta, calyptra angusta sordida summo apice cancellata glabra.

Patria. Africa occid. tropica, ad flumen Niger, Bouny, in arborum truncis cum *G. leucomitrio* nob., 7. Octbr. 1884: Mönkemeyer.

Quoad cespitem tenuem intricatum flavo-viridem, folia breviter sordida arcuata atque thecam angustam sordide calyptratam facile cognoscendum.

22. *Calymperes (Hyophilina) Rabenhorsti* Hmp. et O. Mall. n. sp.; dioicum; cespites pusilli tenelli pulvinati leucophylli; caulis humilis simplex vel fastigiatus; folia crispatula breviter pal-

ade viridia mollicula e basi subtrigonacea cellulis magnis laxis pellucidis reticulatâ in laminam involutaceo-lanceolatam breviter acuminatam, acumine saepius anomalo phragmidiaceo terminata, limbo angustissimo e media basi nato usque ad acumen producto margine tenuiter serrulato circumducta, nervo crasso pallido dorso valde papilloso usque in acumen producto percursa, e cellulis minutis veluti punctatis tenerrime papillosis areolata; theca breviter exserta calyptra pallida angusta tenella palchella oblecta tenuiter membranacea.

Patria. Africa occid. aequat., Guinea, Lagos: Rabenhorst fl. in Hb. Hmp. 1880.

*C. Afzelii* Sw. simile et proximum limbo folii basilari latissimo flavido totam basin occupante raptim recedit. Folia caulis saepius dilacerata aristam crassam strictam sistunt et sessute sordide fuscata, juventute viridia fiunt. Species ut videtur quoad foliorum colorem variabilis.

23. *Calymperes (Hyophilina) Malimbæ* n. sp.; dioicum; caules robustiusculi subsolitarii vel cespitem laxissimum viridem sistentes; folia areato-tortilia involuta madore raptim emollita maxime patula, e basi elongata angusta cellulis magnis longiusculis laxè reticulata in laminam involutaceo-lanceolatam longè angustata, acumine brevi latiusculo denticulato terminata, nervo crasso dorso glabro ad acumen producto percursa, limbo e basi infima usque ad acumen angustissimo obsolete circumducta, integerrima, e cellulis punctiformibus viridibus obscuris glabris areolata; theca breviter exserta majuscula, calyptra pallida glabra oblecta.

Patria. Africa occid. aequatorialis, Gabonia, ad oram Sinus Bongo, Factorei Malimba: B. Rabenhorst 10. Febr. 1883 legit. et misit.

Ex habitu *C. leucomitrii* gob., sed haec species limbo folii basilari latiusculo jam recedit.

24. *Calymperes (Hyophilina) intra-limbata* n. sp.; dioicum; caulis simplex vel vix divisus semiuncialis flexuosus e viridi pallescens gracilescens; folia laxè disposita arcuata firma madore raptim juniperoideo-patentia teneriora, e basi elongata cellulis magnis hyalinis reticulatâ in laminam involutaceo-oblongam attenuata, nervo crasso viridi inferne glabro apicem versus tenuiter papilloso saepius in clavam anomulam plus minus elongatam densissime scabro-papillosam excedente exarata margine tenero infero integriuscula supremo crenulato-denticu-



lata, limbo angustissimo e basi usque fere ad summitatem de intra marginem percurrente circumducta, e cellulis minutis tundis viridibus obscuriusculis areolata; calyptra juvenilis palli glabra. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. trop., Tschella-montes prope Mosmedes, Humpata, inter *Microthamnium caudiforme* crescens: A. v. Danckelmann 1883 lg.

Ex habitu *C. leucomitrii* nob., sed limbo folii angustissimo flavo intramarginali facile distinguendum.

25. *Calymperes (Hyophilina) integrifolium* n. sp.; pusillum spiculose aggregatum simplex paucifolium; folia caulina simplice comulam deflexam sistencia convoluta angusta flavo-viridia, madore celeriter emollita erecta patula latiuscula, e basi angustata apicem versus latescente cellulis magnis laxis pallidiflavescens hexagonis angulum acutum sistentibus reticulatis in laminam involutaceo-oblongam, margine integerrimam vix tenerrime crenulatam angustissime obscure incrassatam producta, nervo crasso glabro in columnam longiusculam angustissime alatum summitate clavatum phragmidiferam protrusum limbo e basi intra ascendente angustissimo flavo in margine incrassatum evanescente percursa, e cellulis minutissimis pauciformibus areolata. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. tropica, in valle depressa fluminis Kuilu corticola: Dr. Pechuël-Lösche 1876.

*C. chrysoblasto* nob. Liberiae ex habitu simile, sed haec species limbo latissimo flavo jam toto coelo differt.

26. *Hypopterygium (Euhypopterygium) falcatum* n. sp.; humilissimum tenellum vix semipollicare; caulis tenuissimus parce dendroideus ramulis perbrevis apice falcatis teneris; folia stipitis communis perpaucissima minutissima remotissima tenerrima patula ovata breviter acutata laxè tenuiter reticulata tenuiter costata vel soletinervia minus asymmetrica; folia ramulina valde asymmetrico-ovata, acumine brevissimo plerumque tridentato terminata limbo angustissimo albido apicem versus breviter dentato e basi circumducta, tenera, nervo tenui carinato mediano, e cellulis plicatis foliolo pachydermis inanibus vel utriculo primordiali tenerrimo repletis pellucidis eleganter reticulata; folia stipuliformia minima minora, acumine robustiore latiore pungente terminata, vix falcata integerrima. Caetera ignota.

*H. tarictum* Mitt. in Proceed. of the Linn. Soc. Bot. VII 1858 p. 164. Haec species monoica descripta est.

Patria. Africa occid. tropica, Fernando Po, in terra, Majo 1885; Mönkemeyer.

Species e minoribus tenerioribus, ab *H. loricato* Africa australis jam exiguitate atque teneritate certe diversa.

Trib. *Hookeriaceae*.

27. *Hookeria* (*Callicostella*) *constricta* n. sp.; pusilla tenera viridula vel pallescens breviter irregulariter ramulosa; folia caulina tenera parva laxè imbricata crispatula madore surculum complanatum tenerum sistens asymmetrica e basi parum latius oblonga acuminata perbrevis plerumque obliquo terminata, ad latus unicum latiora, margine erecto infero integro supremo serrulato, nervis binis elongatis angustis sed callosis subparallelis laevibus, cellulis minutis rotundis vel hexagonis densiusculis pellucidis basin versus tenerioribus laxioribus pellucidioribus majoribus; perich. magis acuminata; theca in pedicello medioeris robore flexuoso tenui glaberrimo summitate parum plano-tuberculoso inclinata minuta cylindræco-oblonga, sub ore valde constricta distinctius tuberculosa fusca, operculo cupulato breviter acuminato; peristomii dentes externi tenelli parvi rubri fusca longitudinali latiuscula pallidiore exarati tenuiter dense striati, interni multo angustiores carinati subsubulati nec perforati pallidi. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. trop., insula Fernando Po, in terra: Mönkemeyer Majo 1885.

Quoad exiguitatem partium omnium atque capsulam valde constrictam tuberculosam propria species tenella. Ex affinitate *Callicostellae attenuatae* nob. Liberiae et Gabonae, quae foliis longe acuminatis et capsula glabra longiore longius operculata jam recedit.

Die beiden genannten Arten entsprechen sich also auf beiden Erdhälften, die vorliegende auf der südlichen, die soeben erwähnte Art auf der nördlichen Halbkugel.

Trib. *Neckeraceae*.

28. *Neckera* (*Pinnatella*) *Pechueli* n. sp.; corticola tenella flavicoma longe tenuiter repens, surculos secundarios parvos semi-suffrutescentes vel minores angustifrondeos exmittens; surculus ramulosis brevibus simplicibus vel parum divisis pinnatus; folia caulina minuta distichæco-imbricata ovali-ligulata rotundata subulata paulisper obtusate acuminata integerrima tenella pul-



chella omalioidea paululo imbricata, nervo flavido ante apicem abrupto exarata, e cellulis minutis rotundis incrassatis areolata. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. trop., regione depressa fluminis Kuilu (4—5° lat. austr.): Dr. Pechuël-Lösche vere.

*Pinnatellae rotundifrondeae* nob. ex habitu similis, sed in specie pulchella.

29. *Neckera* (*Orthostichella*) *Mönkemeyeri* n. sp.; cespites intricati pallide virides molles; caulis primarius longe terrepens, surculos secundarios circiter bipollicares distantes per flexuosos ramulis remotis brevibus patentissimis vel parvis curvatis inaequalibus irregulariter pinnatos apice stoloniferos protractos summitate vix curvulos exmittens; folia caulina et madefacta dense imbricata vesiculoso-turgida parva indistincte seriatim disposita, e basi dilatata late rotundato-alata sub laminam angustiore ovalem apice irregulariter convoluta summitate raptim in acumen breve convolutum excavatum tenuata, mucrone brevissimo acuto terminata integerrima, minutissime binervia pallide membranacea cavernosa, e cellulis minutis angustissime linearibus areolata, cellulis alaribus angulos basilares rotundatos minutis incrassatis griseis ornata. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. tropica, territorium fluminis Niger Old-Calabar, ad arborum truncos, 10. Novbr. 1883: W. Mönkemeyer.

*Pilotrichellae Guineensi* J. Ångstr. ab Afzelio in Guinea lectae (Meteorio imbricato Mitt. in Proceed. of Linn. Soc. VII. 1864 p. 1562) simillimum, sed haec species foliis atque strobilorum sensim in apicem attenuatis nec cavernoso-congestis sed regularibus jam differt.

30. *Neckera* (*Papillaria-Floribundaria*) *octodicerus* n. sp.; cespites penduli valde intricati viridissimi teneri; surculus byssaceo capillaris ramulis pendulis tenerrimis flexuosis remotissimis visus laxifolius; folia caulina veluti octodicerodeo-disticha, ramulum tenerrime plumosum sistencia angustissima reticulata e basi vix decurrente utrinque valde impressa lanceolata minata longiuscula, in subulam elongatam apice aciculiformis plus minus tortam protracta, nervo tenuissimo obsoleto lineato carinato inferne parum carinata, e cellulis angustissime linearibus longiusculis seriatim punctatis tenerrime papillosum reticulatum, tenuiter remote denticulatum. Caetera ignota.

**Patria.** Africa occid. tropica, in plantationibus *Theobroma Cacao* ad basin arborum, Majo 1885: W. Mönkemeyer.

Ab omnibus Floribundariis teneritate partium omnium prius vix distinguitur.

### Trib. *Hypnaceae*.

51. *Hypnum* (*Thamnium*) *Mönkemeyeri* n. sp.; stipes uncialis, foliis squarroso-patulis lanceolatis apice denticulatis, nervo crassi tenui medio exaratis; rami terminales complanati breviusculis irregulariter dendroideo-dispositi; folia caulina viridissima plendentia breviter distichacea e basi brevissima oblongata lanceole ovata acumine perbrevis acuto terminata planiusculumcava, basi remote denticulata apicem versus grossiuscule serrata, nervo viridi carinato ante acumen abrupto et dorso in aculeo brevissimo coronato unico percursa, e cellulis densissimis ellipticis viridissimis juventute laxiusculis chlorophyllis et ad parietes tenerrime papillosis areolata. Caetera ignota.

**Patria.** Insula Fernando Po, Clarence Pic, altitudine 500 ped., Majo 1885: Mönkemeyer.

Ab *H. Molleri* mihi insulae S. Thomé simillimo atque prope foliis papillosulis distinguitur. An varietas ejusdem species?

52. *Hypnum* (*Plagiothecium*) *aptychopsis* n. sp.; monoicum; capites adpressi latiuscule dilatati pallidissime flavo-virentes arisati; caulis tenellus angustus complanatus laxifolius; folia caulina parva horride distichacea madore perfecte deplanata ovata, e basi brevissima angustiore coarctata cellulis majusculis pellucidis reticulata regulariter anguste ovato-acuminata basi minus longiuscule acutata concava enervia, margine integerrimo ubique erecta, e cellulis longiusculis angustissimis linearibus inanibus pellucidis reticulata; perich. pauca basi multo altiore laxius reticulata magis vaginata in subulam elongatam apicem plus minus recurvatam attenuata; theca in pedicello pro plantula longiusculo tenuissimo flexuoso rubente nutans ovato ovalis aurantiaca macrostoma, operculo minute conico brevissime rostellato; peristomii dentes externi parvi anguste lanceolato-subulati linea longitudinali distincta exarati cristatuli subaurantiaci, interni pulchre aurantiaci glabri haud secedentes, albidis singulis tenuissimis.

**Patria.** Africa occid. tropica, territorium fluminis Niger, 64-Calabar, ad arborum truncos, 11. Novbr. 1884: W. Mönkemeyer.



Ex habitu et statura inter *Plagiothecium* et *Taxicaulem* quasi medium tenens, exiguitate partium omnium raptim cognoscendum, speciebus *Aptychi* minoribus aliquantulum simile.

33. *Hypnum (Vesicularia) codonopyxis* n. sp.; monoicum; cespites lati sordide luteo-virides intertexti; caulis longiuscule prostratus ramulis perbrevis inaequaliter longis pinnatulus indistincte madore distinctius pinnatulus; folia caulina laxè imbricata horridula brevissima, e basi lato-truncata ovata in acumen acutatum valde falcatum reflexum attenuata integerrima enervia, e cellulis breviusculis laxiusculis chlorophyllosis reticulata; perich. e basi vaginata lata reticulata ovata in acumen elongatum strictum vel reflexum acutatum attenuata; theca in pedicello longiusculo rubro strictiusculo majuscula nutans urceolata macrostoma valde constricta brunnescens annulata, operculo pro theca magno protuberanti-cupulato rostro obliquiuscule brevi coronato; peristomii dentes externi conum depressum assistentes lutei breviusculi linea longitudinali tenui exarati densissime aggregati introrsum curvati dense trabeculati brevissime cristati, interni aurantiaci valde carinati ad carinam vix perforati, ciliolis rudimentariis.

Patia. Africa occid. aequator., insula Fernando Po, ad basin arborum, Majo 1885: Mönkemeyer.

Species cespite ditissime fructifero chlorophylloso capsulisque majusculis siccitate atque madore perfecte urceolatis facillime distinguenda, *Vesiculariae Soyauzi* nob. peraffinis, sed colore caulis viridi, foliis minoribus basi truncatis chlorophyllosis, capsula majore semper urceolata fore maxime constricta, operculo magno protuberante cupulato jam refugiens.

34. *Hypnum (Vesicularia) tenaci-insertum* n. sp.; monoicum late distributum parvulum viride appressum breviter radiculosum ramulis brevibus pinnatum; folia caulina valde horride imbricata madore patula ramulum apice falcatum sistencia setacea, e basi cellulis longiusculis laxis mollibus appendiculatis inserta truncata latiuscule ovata in acumen elongatum vix tenerime denticulatum flexuosum protracta integerrima enervia flaccidula vel plicatula, e cellulis elongatis laxis pellucidis tenuibus reticulata; perich. multo angustiora lanceolata longissime subulata integerrima; theca in pedicello elongato tenero rubro apice laqueato madore libero nutans minuta urniformi-oblonga valde constricta et tuberculosa fusca; peristomii dentes externi dense

gregati rufi cristatuli linea longitudinali notati, interni angustissimi nec perforati, ciliis rudimentariis.

*Patria.* Africa occid. aequator., Bungo-Mündung, Factori alimba Gaboniae: B. Rabenhorst 1883.

Quoad surculum pinnatum ad *H. hapalypterum* aliquantulum accedens, sed foliis horridis surculum complanatum distichia- tum non sistentibus longe acuminatis et aliter constructis longa- versum.

35. *Hypnum (Vesiculária) Soyauxi* n. sp.; monoicum; cespites- tuos latissimi appressi maxime intricati pallescenti-flavidi- neri ditissime fructiferi; caulis longe prostratus inferne- radiculosus ramulis perbrevibus laxè dispositis pinnatulus; folia- caulina horride laxè imbricata varíe flexuosa tenera setacea- ramulum indistincte madore distinctius distichaceum sistentia, basi brevi angustiore latiuscule ovata latere unico subcomplí- ata in acumen plus minus elongatum tenue pro more recur- ratum acutum sensim attenuata asymmetrica integerrima, nervis- minis brevissimis plerumque obsoletis, cellulis elongatis laxis- pellucidissimis tenuibus; perich. multo longiora latiora, e basi- vaginata laxius reticulata ovata in acumen longissimum tenue- tubulatum protracta inferne interdum hic illic dentibus margine- instructa, e cellulis multo longioribus reticulata; theca in pe- dicello elongato tenuissimo stramineo-rubente strictiusculo in- clusa nutans ovalis, evacuata urceolata coarctata macrostoma, periculo cupulato-conico mammillato rubro; peristomii externi- dentes crassiusculi obscuri rufuli linea longitudinali tenuissima- obsolete exarati breviter cristati, interni angustissimi carinati- d carinam paulisper perforati aurantiaci, ciliolis rudimentariis.

*Patria.* Africa occid. aequat., Gabon, Ssibange-Farm: Soyaux 1879.

Quoad insertionem et formam foliorum ad *H. tenaci-insertum* ob. aliquantulum accedens, sed caeterum toto coelo diversum. ab *Hypno codonopyxi* habitu non dissimili proximo capsula mi- nuta atque colore cespitis jam longe refugit. Cespitem pallide- navesco, capsulae pedicellis permultis teneris setosis facile distin- guendum.

36. *Hypnum (Vesiculária) hapalypterum* n. sp.; cespites lati- tudine virides tenues prostrati; caulis elongatus flexuosus af- flexus breviter radiculosus, ramulis perbrevibus aequilongis den- siuscule aggregatis tenellis elegantissime pinnatus; folia caulina- densiuscule distichaceo-imbricata parvula valde falcata madore



patula remotiuscula, ovato-acuminata integerrima sed cellulis marginalibus pellucidis minoribus paulisper protuberantibus veluti tenuissime serrulata enervia, ubique e cellulis majusculis robustiusculis pellucidis utriculo primordiali laterali chlorophyllosis eleganter reticulata, apice acutata reflexa profundius concava. Caetera ignota.

*Patria.* Africa occid. aequator., Bongo-Mündung, Factori Malimba Gaboniae, 1883: B. Rabenhorst.

Species elegantia surculi regulariter brachypteri amoene viridis et foliis tenellis pulchellis mollibus parvis eleganter reticulatis apice recurvis facile distinguenda, *Hypno Meyeniano* vel *H. Montagneano* quoad ramificationem pulchellam similis.

37. *Hypnum (Vesicularia) tenuilipes* n. sp.; monoicum; cespites lati depressi flavo-virides tenuiusculi intertexti; caulis repens prostratus ramulis perbrevis remotiusculis frondem angustum pinnatum sistens; folia caulina laxè disposita complicata subcrispata madore complanato-distichacea more cupressinae valde falcata e basi angustiore latiuscule ovata in acumen longiusculum cuspidatissimum plus minus falcatum attenuata parum concava enervia tenera integerrima, e cellulis majusculis laxis flaccidis mollibus pellucidis vel chlorophyllosis saepius conflatis i. e. utriculo primordiali tenero plicato repletis reticulata; perichaetia e basi vaginata laxiore in subulam longissimam valde hamatam cellulis angustis elongatis laxis reticulatam protracta; theca in pedunculo longissimo tenerissimo rubro flexuoso nutans parva urnaceo-ovalis coarctata fusca. Caetera ignota.

*Patria.* Africa occid. tropica, territorio fluminis Niger-Old-Calabar, in terra, 10. Novbr. 1885; W. Mönkemeyer.

Species caule angusti-frondeo pallide flavo-virente, foliis pro more maxime falcatis atque pedunculo longissimo tenerissimo rubro prima fronte distinguenda. Operculum cupulato-conicum probabiliter erit.

38. *Hypnum (Vesicularia) terrestre* n. sp.; monoicum; cespites lati depressi intertexti tennes sordide virides; caulis repens prostratus ramulis perbrevis anguste frondosus; folia caulina horride laxè disposita parva madore brachythecioideo-imbricata indistincte distichacea, e basi angustiore ovata in acumen longiusculum curvatum subulatum attenuata enervia subdenticulata, e cellulis laxiusculis teneris pellucidis longiusculis siccitate conflatis reticulata; perichaetia e basi vaginata laxiore in subulam longissimam cuspidatissimam flexuosam protracta; theca

pedicello brevi rubro flexuoso nutans minuta obconica macrostoma fusca, siccitate curvatula, operculo magno e basi cuneata conico robustiusculo.

Patria. Africa occid. tropica, Fernando Po, in terra, 1885: W. Mönkemeyer.

Foliis imbricato-distichaceis, reticulatione laxa quidem sed macula siccitate conflata, pedicello perbrevis rubro capsulaque minuta obconica magno-operculata facile distinguendum.

39. *Hypnum (Cupressina) capillisetum* n. sp.; monoicum; cespites depressi latissimi flavo-virides valde intricati, molles turgentes; caulis longe prostratus vage ramosus veluti flagellosus multis brevibus pinnatulus, madore maxime flaccidus gracilis; folia caulina siccitate valde humore minus falcata distichacea tereta, e basi fibroso-cellulosa cellulis alaribus vix ullis ornata anguste oblongo-acuminata complicata vel aperto-concava, margine erecto vel vix angustissime revoluta obsolete denticulata vel integra, obsolete binervia, e cellulis angustissime linearibus nervis areolata; perich. multo majora latiora, e basi late ovata anginata subito fere in subulam elongatam acutatam attenuata uninnervia, e cellulis majusculis laxis robustis reticulata, hic illic argine undulata vel dente robusto ornata; theca in pedunculo elongato inferne crassiore apicem versus tenui flexuoso flaccido albo glabro nutans parva horizontalis turgide urnaceo-ovalis ore constricta macrostoma brevis fusca, operculo minute conico breviter rostellato; peristomii dentes externi introrsum falcati robustiusculi rubri linea longitudinali destituti cristati, interni squallidi aurantiaci nec perforati nec hiantes glabri, ciliolis brevibus duobus exappendiculatis.

Patria. Africa occid. tropica, Angola, Pungo-an-Dongo, ad rupes humidus fluminis Engamzambe, 30. Martio 1875: H. Nyaux.

Sarculis flagelloso-ramosis flavis flaccidis gracilibus, foliis trichactialibus laxissime reticulatis, pedunculo elongato tenero flaccido atque capsula turgide urnacea horizontali basi subapophyseata macrostoma facile distinguenda species distincta.

40. *Hypnum (Cupressina) tricale* n. sp.; cespites latissimi compressi intricati flavo-virides molles; caulis longe prostratus meillimus ramulis brevissimis remotis pinnatus longioribus annatis vage ramosus; folia caulina distichaceo-falcata madore disturgide distichacea minuta, e basi angustiore anguste oblongo-acuminata, acumine brevi robustiusculo parum falcato



tenuiter serrulato terminata, basi regulariter vel ventricose concava obsolete binervia e cellulis angustissime linearibus firmissimis areolata, cellulis alaribus vix ullis minutissimis instructa, margine erecta; perich. multo majora stricta apice falcata e basi latiuscula laxè reticulata plerumque inferne aerescente vaginato-ovata in subulam longam flexuosam acutam tenuiter denticulatam attenuata enervia, externa caulinis similiora apice valde reflexa; theca in pedicello longiusculo tenero rubente flexuoso nutans parva ovalis vel ampullacea fuscata, operculo e basi depressa breviter rostellato. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. tropica, Fernando Po, in terra, Majo 1883: W. Mönkemeyer.

Species surculo distincte pinnato, foliis caulinis minutis breviter robuste acuminatis parum falcatis serrulatis, perichaetialibus late vaginatis longe subulatis hamate falcatis, pedicello tenui longo, capsula ampullaceo-ovali et operculo depresso rostellato ab *H. cupressiformi* et affinibus primo visu discernenda. Flos femineus archegoniis atque paraphysibus permultis angustissimis repletus.

41. *Hypnum (Sigmatella) chloropterum* n. sp.; monoicum; caespites latissimi tenues viridissimi intricati; caulis vage ramosus complanatus ramulis brevibus complanatis; folia caulina distichacea laxiuscule imbricata madore planiuscula, e basi brevissima coarctata latiuscule ovata breviter et obtuse saepius oblique acuminata, margine erecto integra apice crenulato-denticulata, parva valde chlorophyllacea, nervis binis brevissimis tenuissimis obsoletis, e cellulis alaribus minutis vesiculososis et hexagonis pallidis vel flavioribus ornata; perich. e basi vaginata longissime subulato-acuminata, e cellulis longioribus densis areolata, tenuiter crenulata; theca in pedicello elongato rubente glabro inclinata parva oblonga amblystegiaceo-curvata, constricta madore brevis subhemisphaerica ochracea deinceps fusca, operculo rubro planiusculo-cupulato mamillato; perist. dentes ext. valde incurvi dense trabeculati latei linea longitudinali notati breviter cristati, interni angustissimi stricti aurantiaci nec perforati, ciliolis rudimentariis.

Patria. Africa occid. aequat., insula Fernando Po, ad arborum truncos, Majo 1883: W. Mönkemeyer.

Ab *H. Kului* nob. affini ramis viridissimis foliis chlorophyllosis atque cellulis alaribus vesiculososis jam distinguitur.

42. *Hypnum (Sigmatella) Kuilui* n. sp.; corticolum deplanatum aequilaterum complanatum; caulis pusillus pinnatim divisus ramulis brevissimis; folia caulina distichacea imbricatula madore applanata, e basi brevissima coarctata cellulis alaribus telam tenuissimam cellulosam pellucidam sistentibus instructa ovato-longa brevissime acuminata flavido-membranacea cymbiformi-rotunda apice tenerrime crenulata parva, e cellulis maxime angustis elongatis densis teneris tenerrime longitudinaliter sensim punctulatis areolata, nervis binis brevissimis obsoletis. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. aequator., in depressitate fluminis Nila, 1876, ad corticem arborum: Dr. Pechuël-Lösche.

Ex habitu *Hypni Guineensis* nob. (*Cylindrothecii Guineensis* J. Agstr.), sed folia magis deplanata nec turgescenti-applanata; sed species Guineae cellulis folii alaribus vesiculososis aureis raptim interfingitur.

43. *Hypnum (Dimorphella) Pechueli* n. sp.; cespites latissimi compressi intertexti pallescentes teneri; caulis longe prorepens ramulis perbrevis patentibus tenellis remotis complanatis imbricatis; folia caulina distichacea sigmatellacea squarruloso-imbricata, madore planissima parva dimorpha: majora e basi brevissima coarctata parum impressa cellulis alaribus parvis laevibus vesiculososis pallidis ornata ovato-acuminata plus minus symmetrica planiuscula pallidissime membranacea ad acumen raris robustiusculum eroso-denticulata e cellulis minutis suborbiculatis incrassatis vel conflatis glabris areolata brevissime oblonge binervia, minora molto angustiora magis acuminata et magis regularia; perichaetialia multo longiora angustiora e basi angustata in subulam elongatam strictam vel parum flexuosam paululo denticulatam attenuata, e cellulis multo longioribus angustis areolata. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. tropica, in depressitate fluminis Nila, ad truncos *Eriodendri anfractuosi* prope Pelle ma Nanga: Dr. Pechuël-Lösche 1876.

Ex habitu ad *Trichosteleum* perfecte accedens, sed foliis dimorphis hypopterygiaceo-dispositis atque glabris toto coelo distincta sectio.

Ueber die Stellung dieses wunderbaren Mooses habe ich mich mit dem verstorbenen Hampe viel korrespondirt und mich geschwankt, bis ich durch die Aufstellung einer eigenen Section das Rechte erfasst zu haben glaube. Der ganze Aus-



druck ist ein *Hypnum*-artiger, so dass man das Moos schwerlich zu den *Hypopterygiaceen* bringen kann, wie Freund Hampe wollte. Doch würde erst die Kenntniss der Frucht mit diesem Urtheile abschliessen können. Die Charakteristik der Section würde sehr einfach dahin lauten: Musci hypnacei habitu *Sigmatellarum* praesertim *Trichostelei*, foliis dimorphis majoribus et minoribus membranaceis ovali-areolatis glabris.

44. *Hypnum* (*Microthamnium*) *caudiforme* n. sp.; cespites latissimi molles humiles e viridi pallescentes turgescences patrinatuli valde intricati; caulis repens ramulis permultis aggregatis tenuibus hic illic caudiformi-attenuatis valde divisus; folia caulina laxa distichaceo-imbricata madore valde patula, e basi brevissima reflexa late ovata in acumen acutatum longiusculum strictum attenuata, margine ad basin infimam solum parum revoluta crenulato-serrulata, nervis brevissimis flavidis obsoletis vix exarata, e cellulis longiusculis densis subincrassatis pallidis tenerrime papillosis areolata, cellulis alaribus nonnullis minutis vesiculososis et hexagonis ornata. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. trop., Tschella-montes prope Mesamedes, Huilla et Humpata: Dr. A. v. Danckelmann 1883.

Cespitè pulvinato-turgescente ab omnibus congeneribus sectionis refugit.

45. *Hypnum* (*Aptychus*) *Danckelmanni* n. sp.; cespites latissimi molles appressi amoene aeruginoso-viridissimi; caulis intricatus pro Aptycho robustiusculus; folia caulina laxa imbricata valde secunda madore patula majuscula robustiuscula, e basi brevi angustiore late ovata breviter acuminata integerrima mollia profunde concava, margine infero latiuscule revoluta, nervis binis obsoletis brevissimis, cellulis majusculis ellipticis mollibus plus minus valde chlorophyllosis, alaribus nonnullis vesiculososis pellucidis. Caetera ignota.

Patria. Africa occid. tropica, Camerun, ad truncos Mango-arborum, Spthr. 1883: Dr. A. v. Danckelmann.

Cespitè lato molli viridissimo foliis robustis mollibus chlorophyllosis cellulisque alaribus pellucidis primo adpectu species distinctissima. E robustioribus sectionis!

46. *Hypnum* (*Aptychus*) *trachelocarpum* n. sp.; monoicum, floribus masculis majusculis pluribus in caule fertili; cespites tennelli prostratuli sordide flavescentes latiusculi; caulis tenuis multoties divisus ramulis gracilibus apice curvatis; folia caulina minuta imbricata madore patula ramulum turgentem tenuem

...e basi brevissima vix coarctata oblongo-ovata breviter acuminata cymbiformi-concava integerrima margine ad laminaicum valde revoluta brevissime binervia, cellulis alaribus vix vesiculosus aureis ornata, e cellulis ellipticis parvis palis areolata; perich. parum longiora; theca in pedicello breviter erecta minuta cylindracea, evacuata ore coarctato corollae exannulata, operculo tenuissimo subulato; peristomii dentes interni breves dense trabeculati linea longitudinali tenuissima arati intus breviter cristati latiusculi incurvi, interni aequilati angustissimi lutei carinati nec perforati, ciliolis rudimentis singulis.

*Patria.* Ad flumen Niger, New Calabar, ad truncos arum. 8. Octbr. 1884: Mönkemeyer.

*Hypno replicata* Bescher. insulae Reunion aliquantulum simile, sed ramulis tenuioribus fructibusque brevius pedicellatis et diversum.

47. *Hypnum (Tamariscella) chloropsis* n. sp.; cespites latissimi crassi tenues tenelli byssacei viridissimi; caulis tenuissimus repens pinnatim ramulosus, paraphylliis brevissimis simplicibus filiformibus vel foliaceis sed maxime nodoso-papillosis filibus maxime chlorophyllosis dense obtectus; ramuli brevissimi parum indistincte pinnulati directione varia flexuosi curvuli nudi tenerissimi; folia caulina minuta remota hastato-lanceolata acutata margine parum revoluta profundius aliculata, nervo cum canalicula evanescente calloso pro folio viridissimo latiusculo et flaviore percursa, e cellulis mollibus rotundatis obscuriusculis areolata glabriora; ramulina minora magis regularia, e cellulis distinctioribus magis pilosis areolata, minus acuta, tenuinervia. Caetera ignota.

*Patria.* Africa occid. tropica, Gabon, Libreville, ad saxa: Mönkemeyer Majo 1885.

Ex habita *Tamariscellae minutulae*, sed multo tenerior maxime chlorophyllosa. Species pulchella tenella.



**Flora der Nebroden.**

Von

Prof. P. Gabriel Strobl.

(Fortsetzung.)

**III. Subclasse. Dialypetalae Endl.****XVI. (XXI.) Ordnung. Umbelliflorae.****LXXII. Fam. Umbelliferae Jss.**

*Sanicula europaea* L. sp. pl. 339, Guss. \* Pr., \* Syn. et \* Herb.!, Bert. Fl. It. (Sic.), Gr. G. I 757, Rehb. D. Fl. Tfl. 6 I!, W. Lge. III 4.

In schattigen Hainen der Waldregion (600—1400 m.) nicht häufig: Bosco di Castelbuono (Herb. Guss.!), S. Guglielmo (Mina in Guss. Syn. Add. et H. Mina!), Piano delle Castagne, Fiumara (H. Mina!), am Passo della Botte! Mai, Juni 24.

*Eryngium campestre* L. sp. pl. 337, Presl fl. sic., Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (non Sic.), Gr. G. I 756, Rehb. D. Fl. Tfl. 11!, W. Lge. III 11.

Auf lehmigen Feldern und Rainen, wüsten Stellen, in Oelgärten, vom Meere bis 1400 m. sehr gemein: Ueberall um Castelbuono und hoch hinauf (Herb. Mina!), am Fiume grande, um Cefalù, Finale, Dula, Liccia, Pedagni, Isnello, Geraci, Polizzi, zu Ferro soprano! Juli—September 24.

+ *E. dilatatum* Lam. Presl fl. sic., Guss. \* Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.), W. Lge. III 12, *mutifidum* Guss. Prodr., non Sibth.

Auf trockenen Hügeln und an Bergorten: Um Polizzi und Mandarini (Mina in Guss. Syn. Add.); im Herb. Mina sah ich es nur von Palermo. August—October 24.

*E. triquetrum* Vhl. Presl fl. sic., Guss. Pr., Syn. et \* Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.). NB. Ueber *trig.*, *dich.* u. *tric.* vide Strobl Fl. d. Etna.

Auf Feldern, Brachen, Rainen und lehmigen Hügeln bis 1500 m. sehr verbreitet: Um Roccella (Herb. Guss.!), Polizzi, Petralia, Mandarini (Herb. Mina!), von Polizzi bis zum Salto

*Er. Botte* sehr gemein, ebenso auf Ferro soprano, um Gangi!  
Mai—Juli 24.

*Er. dichotomum* Dsf. fl. atl. Tfl. 55!, Presl fl. sic., Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.), W. Lge. II 11.

Auf Rainen, lehmigen Hügeln und Feldern vom Meere bis 900 m.: Um Roccella (Herb. Guss.!), häufig am Fusse von Polizzi! Mai—Juli 24.

*Er. tricuspidatum* L. sp. pl. 337, Biv. cent. I, Presl fl. sic., Guss. Pr., Syn., et Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.), W. Lge. III 8.

Auf dünnen, steinigen Feldern, Rainen und Bergabhängen, in Olivengärten vom Meere bis 1200 m. höchst gemein, z. B. am Cefalù, Finale, Castelbuono, Isnello, am M. Elia, Wege nach Dula, Geraci, von Polizzi zu den Favare di Petralia! Juni—September 24.

*Er. maritimum* L. sp. pl. 337, Presl fl. sic., Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (non Sic.), Gr. G. I. 757, Rehb. D. Fl. Tfl. 8!, W. Lge. III 9.

Am Meerstrande um ganz Sizilien, auch längs der Nebrodenküste: Besonders am Ausflusse des Fiume grande, seltener am Cefalù! Juli, August 24.

+ *Er. Barrelieri* Boiss. Gr. G. I 753, *pusillum* L. sp. pl. 337 p. p., Dsf., Tenore, Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Todaro fl. sic. exs. No. 1231! *Pusillum* L. umfasst 2 Arten, das *tenuis* Lam. mit vierspitzigen, kurzen Bracteen und *Barrelieri* Boiss. mit ganzrandigen Bracteen von der Länge der Hüllblätter; letztere findet sich auf lehmig kalkigen, feuchten Wiesen Siziliens an verschiedenen Stellen, wurde aber in den Nebroden noch nicht gefunden. Mai, Juni 2-jr.

*Echinophora spinosa* L. 344, Presl fl. sic., Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (non Sic.), Gr. G. I 748, DC. Pr. IV 294, Rehb. D. Fl. Tfl. 190!, W. Lge. III 14! Variirt in Sizilien:  $\alpha$  *glabrescens*, ziemlich kahl,  $\beta$  *pubescens* Guss. Pr., DC. Pr. Stengel flaumig, Blätter rauh, Doldenstrahlen flaumig rauhhaarig.

Am sandigen Meerstrande ganz Siziliens, auch im Gebiete: var.  $\alpha$ . am Ausflusse des Fiume grande! Juni—October 24.



*Apium graveolens* L. sp. pl. 379, Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.), Gr. G. I 739, Rehb. D. Fl. 13 II!, W. Lge. III 93. *A. graveolens* L. *a. sylvestre* Presl fl. sic.

In Gräben, an Bächen, Wasserleitungen und feuchten Stellen (ganz Siziliens, sowie speziell) der Nebroden ziemlich häufig: Um Petralia (Herb. Mina!), Dula, Isnello, besonders aber in den Nusspflanzungen etc. um Polizzi! Juni—September 2-jr., 0—800 m.

*Sium angustifolium* L. sp. pl. 1672, Guss. \* Pr., \* Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (non Sic.), W. Lge. III 95, *Berula angustifolia* Kch. Gr. G. I 726, Rehb. D. Fl. Tfl. 37!

In Bächen und Gräben der Tiefregion nicht häufig: Um Caltavuturo (Guss. Pr. et Syn.), gegen Finale!, Madonie (Herb. Mina!). Mai, Juni 4.

*S. stoloniferum* Guss. \* Suppl., \* Syn. et \* Herb.!, *nodiflorum* var. Guss. \* Pr., Bert. fl. it. (Sic.), *Heliosciadium nodiflorum* Presl fl. sic., non (L.).

In Bächen und Quellen der Waldregion bis 1300 m. sehr häufig: Madonie (Guss. Syn. et Herb.!), von Polizzi bis zu den Favare di Petralia, wo es die Bäche oft ganz überwuchert, in der Fiumara di Passoscuro ob Castelbuono! Mai—Juli 4.

*S. intermedium* Ten. Syll., Guss. Suppl., \* Syn. et Herb., *nodiflorum* Guss. Pr., *nodiflorum* var. Bert. fl. it., *Apium nodiflorum* β. *ochreatum* W. Lge. III 93, *Heliosciadium nod.* β. *ochreatum* DC. Pr. IV 104.

In Bächen, Quellen, auch in Sümpfen der Tief- und Waldregion bis 1300 m., noch häufiger: Um Castelbuono überall (Herb. Mina p. p.!), Fiumara di Passoscuro, Ferro, unterhalb Geraci, bei den Favare di Isnello, von Polizzi bis zu den Favare di Petralia mit der vorigen! April—Juli 4.

*S. inundatum* (L. sp. pl. als *Sison*) Sm., Guss. Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.), Todaro fl. s. exs.!, *Apium inundatum* Rehb. D. Fl. 14 I, II!, W. Lge. III 94, *Heliosciadium inundatum* Kch. Gr. G. I 736, DC. Pr. IV 104, *Meum inundatum* Spr. Guss. Prodr.

In Sümpfen und an überschwemmten Stellen der Bergregion Nordsiziliens; auch in den Nebroden, aber sehr selten: Madonie (Herb. Mina!). Mai, Juni ☉.

*Sison Amonum* L. sp. pl. 362, Guss. Pr., \*Syn. et \*Herb.!, Bert. fl. it. (non Sic.), Gr. G. I 732, Rechb. D. Fl. Tfl. 18!, W. Lge. III 89.

An buschigen Rändern der Wassergräben und Bäche, an lichten, schattigen Zäunen (500—800 m.): Gemein bei den Salini von Polizzi und gegen die Pietà hinauf!, in den Nussplantagen von Polizzi (!, Gasparrini in Guss. Syn. et Herb.!), nach Botsfede's und Mina's Mittheilung auch um Castelbuono. Juli, August 2-jr.

*Ptychotis ammoides* (L.) Koch W. Lge. III 90, Presl fl. sic., *verticillata* (Dsf.) Duby DC. Pr. IV 108, Guss. Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.), Gr. G. I 734, *Seseli verticillatum* Dsf. Guss. Pr., *Petroselinum ammoides* Rechb. D. Fl. 17 1! Die Varietät mit raupunktirten Früchten ist *Pl. trachysperma* Boiss.

Auf trockenen, grasigen Abhängen, in Feldern, an Rainen, Vegrändern, zwischen Buschwerk vom Meere bis 1400 m. Auserst gemein: Um Cefalù, Castelbuono, Isnello!, Bocca di Cava, Regione Milocco (!, Herb. Mina!), von Castelbuono bis Ferro, innerhalb Cacacidebbi, am Pizzo della Canna, im Piano di Zucchi!, Pizzo del Corvo (Mina Cat.). April—Juni ☉.

*Ammi majus*  $\alpha$ . *genuinum* Gr. God. II 731, W. Lge. III 89, *A. majus* L. Presl fl. sic., Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.), DC. Pr. IV 112, Rechb. D. Fl. Tfl. 23! Untere Blätter einfach fiederschnittig.  $\beta$ . *intermedium* (DC. Pr. IV 113), Gr. G., W. Lge. Untere Blätter doppelt fiederschnittig, Segmente milfförmig, gezähnt.  $\gamma$ . *glaucifolium* Gr. G., W. Lge, Bert. fl. it., *Ammi glaucifolium* L. Presl fl. sic., Guss. Pr., Syn. et Herb.!, DC. Pr. IV 112. Untere Blätter doppelt fiederschnittig, Segmente linear, ganzrandig oder sparsam gezähnt.

Unter Saaten, auf dünnen Feldern, an trockenen, grasigen Abhängen, Weg- und Gartenrändern vom Meere bis 600 m.  $\alpha$ . sehr gemein: Am Fiume grande, um Polizzi, von Castelbuono zur Rocca di Cava, gegen Isnello, Dula und Geraci!,  $\gamma$ . selten längs des Küstenstriches! Mai—Juli ☉.

*A. Visnaga* (L.) Lam. Presl fl. sic., Bert. fl. it. (non Sic.), Gr. G. I 732, DC. Pr. IV. 113, W. Lge. III 90, *Visnaga*  $\beta$ . *lefoerianum* Guss. Pr., Syn. et \*Herb.!, *Daucus Visnaga* L. sp. pl. 18.



Auf Fluren und lehmigen Feldern nach der Saat in Sizilien häufig, im Gebiete nur um Roccella gefunden (Herb. Guss.). Juli—September ☉.

(Fortsetzung folgt.)

### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

358. St. Petersburg. Acta Horti Petropolitani. Tom. IX. Fasc. II. 1886.
359. St. Petersburg. Catalogus systematicus Bibliothecae Horti imp. botanici Petropolitani. Editio nova. 1886.
360. Batavia. K. natuorkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië. Tijdschrift, Deel XLV. Batavia 1886.
361. Halle. Kais. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher. Nova Acta. Vol. 47, 48. Halle, 1885, 86.
362. Messina. Malpighia rassegna mensile di Botanica redatta da A. Borzi, O. Penzig, R. Picotta. Anno I. — Fasc. I. Luglio 1886.
363. Bonn. Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens. 43. Jahrg. 1. Hälfte. Bonn 1886.
364. Upsala. Reg. Soc. Sc. Upsal. Nova Acta. Ser. III. Vol. XIII. Fasc. I. 1886.
365. Nimwegen. Nederlandsche Botanische Vereeniging. Nederlandsch Kruidkundig Archief. Tweede Serie. 4. Deel. Nijmegen, 1886.
366. Karlsruhe. Grossh. Bad. Pflanzenphysiologische Versuchsanstalt. 2. Bericht über die Thätigkeit im Jahre 1885. Karlsruhe, 1886.
254. Penzig, O.: O. Beccari's neuere Arbeiten über die myrmekophilen Pflanzen des malaischen und papuasischen Archipels.
255. Deichmann Branth: Lichener fra Novaia-Zemlia. S. A.
256. Brügger, Chr. G.: Mittheilungen über neue und kritische Formen der Bündner- und Nachbar-Floren. Chur, 1886. Selbstverlag des Verf.

# FLORA.

69. Jahrgang.

---

N<sup>o</sup> 34. Regensburg, 1. Dezember 1886.

---

**Inhalt.** Dr. E. Dennert: Julius Wilhelm Albert Wigand. — Karl Müller Hal.: Zwei neue Laubmoose Nord-Amerika's. — P. Gariel Strohl: Flora der Nekroden. (Fortsetzung.) — Literatur. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

---

## Julius Wilhelm Albert Wigand.

Von Dr. phil. E. Dennert.

Am 22. Oktober entschlief nach halbjährigem Leiden zu Marburg der Geheime Regierungsrat Professor Dr. Albert Wigand, Direktor des botanischen Gartens und des pharmakognostischen Instituts in Marburg. Er ward geboren zu Treysa in Hessen als zweiter Sohn des dortigen Apothekers Dr. J. H. Friedrich Wigand am 21. April 1821. Nachdem er das Gymnasium zu Marburg absolviert hatte, studierte er dort Naturwissenschaften, Mathematik und Germanistik, und machte 1844 in diesen Fächern das Staatsexamen. Unschlüssig, welcher Wissenschaft er sich ausschliesslich widmen solle, ging er nach Berlin, wo er unter Kunth arbeitete und nach Jena, wo ihn endlich Schleiden ganz für sich und für die Botanik gewann. In gewissem Sinne hat er der Schleiden'schen Schule sein ganzes Leben lang angehört. Er entschloss sich, ganz der Botanik zu leben und habilitierte sich 1846 in Marburg für unsere Wissenschaft mit der Schrift: *Kritik und Geschichte der Lehre von der Metamorphose der Pflanzen.*\* Schon 1851 ward er ausserordentlicher und December 1861 nach Wenderoth's



Tode ordentlicher Professor und Direktor des botanischen Gartens. In der preussischen Zeit Hessens ward ihm der rote Adlerorden vierter Klasse und im vergangenen Jahr der Titel Geheimer Regierungsrat verliehen. Im vorigen Winter vermisste ich bei gemeinsamer Arbeit mit dem nun Entschlafenen manchmal die sonst an ihm gewohnte Frische und Lebendigkeit, doch ahnte ich nicht, dass sich bei ihm ein schweres Leiden vorbereitete. Im März dieses Jahres befiel ihn ein gastrisches Fieber; doch erholte er sich von demselben ziemlich schnell und begann sogar ihm Mai sein Colleg über allgemeine Botanik zu lesen. Der freudige Jubel, mit dem der anscheinend Gesene in der ersten Vorlesung von seinen 150 Zuhörern empfangen wurde, hat damals seinem Herzen ungemein wohlgethan und neue Hoffnung in ihm entfacht. Allein schon 8 Tage darauf trafen ihn Gehirnrämpfe, welche, wie sich später herausstellte, mit einem Herzleiden zusammen hingen und die sich im Lauf des Sommers in kürzeren und längerem Zwischenräumen wiederholten. Oft war er so frisch und munter, dass wir alle auf Genesung hofften, allein die letzten Anfälle Anfang September ließen ihn nicht wieder aufstehen und nach darauf folgendem sechswöchentlichen schweren Leiden und anhaltender Bewusstlosigkeit ist er am 22. Oktober sanft entschlafen.

Werfen wir nun einen Blick auf Wigand's wissenschaftliche Thätigkeit. In der ersten Periode derselben waren es kleinere botanische Untersuchungen, welche er herausgab, namentlich beseelt von dem Gedanken der Metamorphose, wie er besonders in No. 1, 5 und 8 der unten aufgeführten Schriften zu Tage tritt. In „Intercellularsubstanz und Cuticula“, sowie in einem gleichnamigen Aufsatz in den „Botanischen Untersuchungen“ bekämpfte er die Schacht'schen Ansichten über diesen Gegenstand mit gutem Erfolg und trug ganz bedeutend bei zur Lösung der Frage.

Wie vielseitig Wigand's Thätigkeit auf botanischem Gebiet in der Zeit der fünfziger und sechziger Jahre war, geht aus unserem Verzeichnis seiner Schriften hervor. Er beschäftigte sich vielfach mit Kryptogamen (No. 2—4. 13. 16. 21.) und lieferte einen schätzbaren Beitrag zur Kenntnis der Myxomyceten (13. 21.). Der Teratologie und ihrer theoretischen Bedeutung widmete er mehrere Arbeiten (5. 9. 12. 46.) Und in dem Aufsatz „Ueber das Verhalten der Zellmembran zu den Pigmenten“

No. 19.) sprach er zuerst den Gedanken der jetzt so bedeutenden Färbungsmethode aus.

In dem grundlegenden Aufsatz „über Deorganisation der Einzellen in Pringsheim's Jahrbuchern Band III“ stellte er die Entstehung von Gummis- und Harzarten sowie ähnlicher fest. Eine lebhafte Discussion erregte sein „Hornprosphyum“. 1862 veröffentlichte er in der bot. Zeitung einige über die physiologische Bedeutung des Gerbstoffes und der Pflanzenfarbe als vorläufige Resultate sehr umfassender Untersuchungen über den Gerbstoff, leider sind letztere unveröffentlicht geblieben. Zwei kleinere Abhandlungen aus diesem Gebiet werden noch demnächst erscheinen, im Uebrigen sind die schon 1862 veröffentlichten Satze wohl wert den Ausgangspunkt weiterer Untersuchungen über den Gerbstoff zu bilden.

Wigand's Flora von Kurhessen ist in 3 Auflagen weit verbreitet und von seinem beliebten Lehrbuch der Pharmakologie wird in diesen Wochen die vierte Auflage erscheinen.

Einen bedeutenden Teil seiner Arbeitskraft nahm in den letzten Jahren der Kampf gegen den Darwinismus in Anspruch. Das Resultat desselben ist in sechs von den unten aufgezählten Schriften niedergelegt. Berühmt ist er besonders geworden durch sein grosses Werk „Der Darwinismus und die Naturforschung Newton's und Copernic's“ (Braunschweig, 3 Bde. 634 1877), in welchem er mit bewundernswerther Besonnenheit und logischer Strenge die Darwin'schen Stockungslehren kritisiert, und wie auch sein Universalien-Vorlesung (D. R. 1876) in der Reihe „Grundriss der wissenschaftlichen Schöpfung“ als Abwage des Darwinismus angesehen. Im dem zweiten Band (1878) der „Universalien“ hat er mit der weitesten Zustimmung die Methode der Naturforschung als eine der besten bezeichnet, und zwar von Seiten der Fachgenossen. Im ersten Band (1877) behandelt er verschiedene Arten der Richtungen der Naturforschung, theilweise nach Mannigfaltigkeit der Methoden, theilweise nach Wissenschaften, wird jedoch dem Copernic'schen Weltanschauungs- und Anfangsbuch der Naturforschung die höchste Stelle einnehmend, und dem Aristotelischen die niedrigste.

Es ist nicht ohne Interesse zu bemerken, dass sich nur ein Theil der Naturwissenschaftler dem Darwinismus angeschlossen hat. Wigand war ein „Kritiker“ des Darwinismus, und hat sich nicht angeschlossen. Der Darwinismus bekämpfte, wie wir bemerken, die religiöse Christenheit.



sah, ist total falsch. Er geht vielmehr in obigem Werk — und jeder unbefangene Leser wird dies zugeben — von ganz objektivem Standpunkt aus und bekämpft die Selektionstheorie als Naturforscher. Dass sich in dem Werk ein Abschnitt über das Verhältnis des Darwinismus zur Religion findet, kann daran nichts ändern, es musste auch dieser Punkt in einem so umfassend angelegten Werk erörtert werden. Uebrigens sollte man Wigand's objektiven Standpunkt schon daraus entnehmen, dass er durchaus Descendenztheoretiker war, als welcher er aber die Entstehung der Arten auf ein inneres Entwicklungsgesetz zurückführte, wie auch z. B. Alexander Braun (der ihm in Freundschaft verbunden war), Heer, Kölliker u. A., hat Wigand doch sogar eine eigene Descendenztheorie in dem Schriftchen „Die Genealogie der Urzellen u. s. w.“ (Nr. 28) aufgestellt. Neben den ernstesten, wissenschaftlich gehaltenen Schriften gegen den Darwinismus schrieb Wigand auch anonym eine Satire gegen denselben: „Ueber die Auflösung der Arten durch natürliche Zuchtwahl u. s. w.“ (Nr. 29). Alexander Braun nennt dieselbe in einem Brief an Röper<sup>1)</sup> „ein köstliches Schriftchen“ und „eine vortreffliche Ironie der Darwin'schen Lehre“; in Zarncke's literarischem Centralblatt wird sie „die feinste Verhöhnung hyperdarwinistischer Conjecturen“ genannt und von dem unbekannten Verfasser heisst es u. A.: „Der launige in seltenem Grade die deutsche Prosa bemeisternde Verfasser“ u. s. w.

Die letzten Jahre seines Lebens konzentrierte er seine Arbeitskraft auf die Erforschung der Natur der Bakterien. Die Resultate seiner mühevollen Untersuchungen legte er im Jahre 1884 dem wissenschaftlichen Publikum in einer vorläufigen Mitteilung vor, „die Entstehung und Fermentwirkung der Bakterien“, in welcher er das „omne vivum ex ovo“ umändert in „omne vivum e vivo“, ein hochbedeutender Schritt, durch welchen theoretischen Erörterungen eine gar weite Perspektive eröffnet wird. Wigand tritt nämlich seinen Untersuchungen zufolge energisch für die schon von H. Karsten, Béchamp u. A. behauptete spontane Entstehung der Bakterien, und zwar aus organisierter (nicht organischer) Substanz, ein, eine Theorie, welche von vielen Seiten mit grossem Beifall, von anderen mit kritischer Reserve aufgenommen worden ist. Leider ist es dem Entschlafenen

<sup>1)</sup> vgl. Alexander Braun's Leben von Mettenius. Berlin 1882. p. 693.

nicht mehr vergönnt gewesen, selbst die Herausgabe seines angekündigten grossen Bakterienwerkes zu besorgen. Schreiber dieses hat dieselbe übernommen. Im vorigen Jahr begann er die Herausgabe von botanischen Untersuchungen als „botanische Hefte“; er hat nur das erste Heft, welches von ihm „Studien über Protoplasmaströmung“ enthält, erlebt, das zweite Heft, das auch noch mehrere Arbeiten von ihm enthält (cf. unten), ist augenblicklich im Druck.

Der botanische Garten zu Marburg verdankt Wigand enorm viel, er hat denselben völlig umgestaltet und zu einem wissenschaftlich höchst brauchbaren Institut gemacht; seine Einrichtung, welche die verwandtschaftlichen Verhältnisse in den Ordnungen und Familien bildlich klar zur Anschauung bringt und dabei auch dem ästhetischen Interesse genug thut, hat vielfach Anklang und Nachahmung gefunden. Wigand hat die pharmakognostische Sammlung zu Marburg in's Leben gerufen, wie er denn auch sonst die Pharmakognosie zu fördern suchte, seine vielen Schüler im Apothekerstande wissen es ihm Dank. Das botanische Museum und die Herbarien in Marburg hat er sehr bedeutend vermehrt, ja, er hat eigentlich erst ein wissenschaftliches botanisches Studium in Marburg durch rastlose, unermüdliche Sorge möglich gemacht. Seine Verdienste werden hier unvergessen sein und bleiben.

Wigand war ein Mann der That, furchtlos und treu kämpfte er für seine Ueberzeugung. Dass er sich nicht scheuen würde, den falschen Ansichten auch berühmter Autoritäten entgegen zu treten, sprach er schon beim Beginn seiner wissenschaftlichen Laufbahn in seiner Habilitationsschrift aus (cf. Vorrede zu I.), er hat, ein echter Schüler Schleiden's, darin sein Leben lang Wort gehalten. Vielen erschien er als einhammer Sonderling, wenn er an der Konstanz der Art festhielt, wenn er den Darwinismus bis aufs Blut bekämpfte, wenn er die spontane Entstehung der Bakterien behauptete. Ja freilich, er war ein Sonderling, aber vielleicht wird eine spätere Generation in dieses Sonderlings Stimme die Stimme eines Propheten, die Stimme der Wahrheit erkennen. Die Geschichte unserer Wissenschaft hat schon genugsam Beispiele überraschenden Umschlags geliefert.

Der innerste Grundzug von Wigand's ganzem Wesen war demüthige Bescheidenheit, Milde und Lebenswürdigkeit, ein Edelstein in des Wortes tiefster Bedeutung; das ist es auch ge-



wesen, was ihn zu G. H. von Schubert so mächtig huzog. Diesen Mann liebte er wie einen Vater und als er sich 1844 nach Berlin wandte, war sein Reiseziel zunächst München, um dort den berühmten Natur- und Geistesforscher persönlich kennen zu lernen. Wigand war eine tiefangelegte, sittlich ernste, in wissenschaftlicher Arbeit und in seinem Amt peinlich gewissenhafte Natur. Seine unbegrenzte Liebenswürdigkeit gewann ihm Aller Herzen. So hat sein Hinscheiden auch in den weitesten Kreisen, bei seinen Marburger Mitbürgern, ja in ganz Deutschland, bei seinen sehr zahlreichen Schülern tiefe Trauer erweckt. Sein Freundschaftsverhältniss zu letzteren trat besonders in den schönen, interessanten und gemüthlichen Exkursionen in Marburg's herrliche Umgegend zu Tage, hier liess er wissenschaftliche Belehrung mit manchem heiteren und witzigen Wort abwechseln. Ueberhaupt war sein Sinn für Humor sehr entwickelt.

Seine ganze Natur lag in tiefer Religiosität; niemals aber hinderte ihn dieselbe offen und unbefangen an die Erforschung der Natur und der Wahrheit zu gehen; ohne Zwang — wie wir hat er auch mir gegenüber dies betont! — fand er stets eine Harmonie zwischen Religion und Naturforschung und noch aus seinem Grabe ward seinem Wunsch gemäss ausgesprochen, dass er stets bei der Erforschung der Natur die Spur eines persönlichen Gottes gefunden habe. Wir wollen auch hier jenes Wortes gedenken, welches viele Nachrufe erwähnen und welches er in lichten Augenblicken der letzten Tage seiner Krankheit den Seinen zurief: „Sagt aller Welt, dass ein gläubiger Naturforscher gestorben ist!“

Mit seinem Beruf nahm Wigand es ausserordentlich ernst, sein Amt brachte ihm eine fast überwältigende Arbeitslast. Er las in jedem Semester gegen 20 Stunden wöchentlich Colleg, rechnet man noch die Zeit hinzu, welche ihm die Examina der Mediziner, Pharmazeuten und Naturwissenschaftler, Doktorarbeiten u. s. w. hinwegnahmen, so erscheint es unglaublich, dass er täglich bis 2, ja 3 Uhr Morgens arbeitete. Er arbeitete langsam und mit musterhafter Genauigkeit; dies ist auch der Grund, dass zahlreiche Untersuchungen von ihm unvollendet und unveröffentlicht daliegen. Das Semester hindurch gönnte er sich keine Ruhe, in den Herbstferien aber wanderte er nach seinem geliebten Oberstdorf im Allgäu, von wo er 12 Jahre lang stets neu erfrischt heimkehrte.

Wollen wir Wigand ganz kurz charakterisieren, so kö-

ir es nicht besser als mit dem Wort: „Er war ein Mann der That!“ und so wird er als einer der edelsten Naturforscher uns, einen vielen Schülern und Freunden, stets vor Augen stehen.

Sein Gedächtnis bleibe allzeit in Ehren!

### Verzeichnis

der von Professor Dr. A. Wigand veröffentlichten Schriften.

1. Kritik und Geschichte der Lehre von der Metamorphose der Pflanzen. Leipzig 1846.
2. Zur Entwicklungsgeschichte der Farnkräuter. Botanische Zeitung 1849.
3. Bemerkungen über Nägeli's Versetzung der Florideen zu den Geschlechtspflanzen. Bot. Zeit. 1849.
4. Zur Antheridienfrage. Bot. Zeit. 1849.
5. Grundlegung der Pflanzenteratologie. Marburg 1850.
6. Intercellularsubstanz und Cuticula. Braunschweig 1850.
7. Ueber die Oberfläche der Gewächse. Bot. Zeit. 1850.
8. Der Baum. Betrachtungen über Gestalt und Lebensgeschichte der Holzgewächse. Braunschweig 1854.
9. Botanische Untersuchungen. Braunschweig 1854.
10. Ueber die feinste Structur der vegetabilischen Zellmembran. Schriften der Ges. z. Beförderung d. ges. Naturw. zu Marburg 1856.
11. Einige Beispiele anomaler Bildung des Holzkörpers. Flora 1856.
12. Beiträge zur Pflanzenteratologie. Flora 1856.
13. Ueber die Organisation der Trichiaceen. Bericht der Naturforscher-Versammlung zu Karlsruhe 1858 p. 119.
14. Ueber Injection der Gefässe; daselbst.
15. Flora von Kurhessen. I. Diagnostischer Theil. Marburg 1859.
16. Bemerkungen über einige Diatomeen. Hedwigia 1860.
17. Beleuchtung von Schacht's Behandlung der Frage über die Intercellularsubstanz. Flora 1861.
18. Einige Sätze über die physiologische Bedeutung des Gerbstoffs und der Pflanzenfarbe. Bot. Zeit. 1862.
19. Ueber das Verhalten der Zellmembran zu den Pigmenten. Bot. Zeit. 1862.
20. Ueber den Sitz der China-Alkaloide. Bot. Zeit. 1862.



21. Zur Morphologie und Systematik der Gattungen *Trichia* und *Arcyria*. Pringsheim's Jahrbücher. Bd. III. 1863.
22. Ueber die Deorganisation der Pflanzenzelle; insbesondere über die physiologische Bedeutung von Gummi und Harz. Dasselbst.
23. Ueber den Sitz der China-Alkaloide. Archiv der Pharmacie 1863. 115. Bd. p. 22.
24. Lehrbuch der Pharmakognosie. Berlin 1863.
25. Der botanische Garten zu Marburg. Marburg 1868.
26. Ueber Darwins Hypothese Pangenesis. Marburg 1870.
27. *Nelumbium speciosum*. Bot. Zeit. 1871.
28. Die Genealogie der Urzellen als Lösung des Descendenzproblems, oder die Entstehung der Arten ohne natürliche Zuchtwahl. Braunschweig 1872.
29. Ueber die Auflösung der Arten durch natürliche Zuchtwahl, oder die Zukunft des organischen Reiches. Von einem Ungeannten. Hannover 1872.
30. Der Darwinismus und die Naturforschung Newton's und Cuvier's. Braunschweig 1874—1877. 3 Bde.
31. Lehrbuch der Pharmakognosie. 3. Auflage. Berlin 1874.
32. Flora von Kurhessen. I. Diagnostischer Theil. 2. Auflage. Cassel 1875.
33. Die alternative Teleologie oder Zufall vor der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Cassel 1877.
34. Zur Verständigung über das Hornprosenchym. Flora 1877.
35. Der Darwinismus ein Zeichen der Zeit. Heilbronn 1878.
36. Lehrbuch der Pharmakognosie. 3. Auflage. Berlin 1879.
37. Flora von Kurhessen. I. 3. Auflage. Cassel 1879.
38. Der botanische Garten zu Marburg. 2. Aufl. Marburg 1880.
39. Entstehung und Fermentwirkung der Bakterien. Marburg 1884.
40. Dasselbe in zweiter Auflage. Marburg 1884.
41. Studien über Protoplasmaströmung. Bot. Hefte I. Marburg 1885.
42. Grundsätze aller Naturwissenschaft. Marburg 1886.

Ferner erscheint in den nächsten Wochen:

43. Lehrbuch der Pharmakognosie. 4. Auflage. Berlin 1886, sowie in dem II. Band der „Botanischen Hefte“
44. Ueber Krystallplastiden.

45. Bakterien im geschlossenen Gewebe der Knöllchen an Papilionaceenwurzeln.
46. Beiträge zur Pflanzenzeratologie.
47. Zur anatomischen und chemischen Metamorphose des Blumenblattes.
48. Die rothe und blaue Farbe der Blätter und Blüthen.

Ferner erschienen von ihm mehrere Aufsätze allgemeineren Inhalts in verschiedenen Zeitschriften und Zeitungen (z. B. Augsburger allgemeine Zeitung).

## Zwei neue Laubmoose Nord-Amerika's.

Beschrieben von Dr. Karl Müller Hal.

1. *Orthotrichum* (*Euorthotrichum*) *Pringlei* n. sp.; dioicum?; caespites elati triunciales laxi flavi; caulis flexuosus elongatus ramis longiusculis flexuosis irregulariter dichotome divisus gradescens flaccidus laxifolius; folia caulina elongata horride imbricata madore valde flexilia patentissima vel recurvata, e basi brevi angustiuscula semiamplexante margine revoluta in laminam elongatam lanceolato-acuminatam carinatam margine erectam ob papillas crenulatam apice subulato acutatam hyulinam protracta, e cellulis minutis rotundatis flavis scabro-papillosis basi elongatis densis glabriusculis magis aurantiacis areolata; perich. semilia; omnia nervo crasso calloso in acumine evanido; theca breviter exserta e basi brevi urniformi-oblonga octies plicata fusca tenuis, opereculo e basi cupulata recte aciculari; calyptra pallis elongatis strictis reticulatis apice simplicibus subulatis glabris hirtissima; peristomium duplex: dentes externi ad capulam reflexi albidii 16 per paria aggregati lanceolati breviter subulati linea longitudinali tenui exarati obscuri, interni 8 robusti latiusculi linea longitudinali exarati latere sinuoso-crenati obscuri crassi.

**Patria.** America septentrionalis, Oregon, Winchester Bay, ad arbores in societate *Nothofagi Douglasii* Octobri 1881: C. G. Pringle in Hb. Eugen. A. Rau.

Ex habitu ad congeneres *Orthothecae Syrrhopodontium*, e gr. ad *O. Iycopodioidem* accedens. Species distinctissima pulcherrima exelsa.



2. *Barbula (Argyrobarbula) Henrici* Rau (in schedulis); psilla tenella compacta parce divisa paucifolia; folia caulina dense imbricata minuta mollia e basi breviter spathulata cellulis laxis teneris pellucidis subemarcidis reticulata panduraeformi-ovata apicem versus latiora rotundata, e cellulis multo minoribus hexagonis pellucidis vel chlorophyllosis reticulata, pilo longiusculo hyalino flexuoso tenuiter serrulato basi denticulata latiore, nervo carinato striiformi fuscescente apice lamellis valde clavaeformi-crasso. Caetera ignota.

Patria. America septentrionalis, Kansas, Salina County, ad rupes: Hb. E. A. Rau (Bethlehem. Pa.).

*Barbulae chloroto* aliquantulum affine, sed foliis minutis rotundato-obtusatis jam toto coelo diversa distinctissima species.

## Flora der Nebroden.

Von

Prof. P. Gabriel Strobl.

(Fortsetzung.)

*Pimpinella peregrina* L. sp. pl. 378, Presl fl. sic. Guss. Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.), Gr. G. I 728, DC. Pr. IV 121, Rehb. D. Fl. Tfl. 25!, W. Lge. III 97, *Tragium peregrinum* Spr. Guss. Pr.

An Wegen, Zäunen, grasigen, schattigen Abhängen, am Fusse der Felswände und in Wäldern der höheren Tiefregion bis 700 m. häufig: Um Castelbuono, S. Guglielmo, Guozzi (Herb. Mina!), um Bocca di Cava, Isnello, Geraci, auch noch im Bosco unterhalb Cacacibebbi (c. 1200 m.)! Mai—Juli 2-jr.

*P. Gussonii* (Presl) Bert. fl. it. (Sic.), Guss. \* Syn. et Herb.!, Todaro fl. sic. exs. No. 257!, *hubonoides* DC. Pr., non Brot. fl. lus., *quisoides* Guss. Cat., non Brig., *Tragium Gussonii* Presl del. Prag. (1822). Guss. \* Prodr.

Auf trockenen, steinigen, felsigen Abhängen und Weiden, an Waldrändern vom Meere bis 1200 m. in der höheren Tiefregion stellenweise ausserst gemein, besonders in der Bocca di Cava ob Castelbuono, von Polizzi bis zur Pietà und zum Fusse

am M. Scalone, von Polizzi zu den Favare di Petralia, um Gesi und Isello, im Bosco Aspromonte!; im Bosco di Castelbuono, ai sette Copani (Herb. Mina!), Callavuturo (Guss.), 18., August 4.

*P. Tragium* Vill. Guss. \* Syn. et \* Herb.!, Presl fl. sic., Bert. fl. it., Gr. G. I 728, DC. Pr. IV 121, Rehb. D. Fl. Tfl. II, W. Lge. III 97, *Tragium Columnae* Spr. \* Guss. Pr. Variirt: *viridis*. Blätter ziemlich grün und kahl, Pflanze höher; *glauca* (Presl) Guss. \* Prodr., \* Syn. et \* Herb.!, DC., *Tragium glaucum* \* Presl del. Prag. et \* Herb.!, *Pimpinella glauca* Presl fl. sic. Blätter stark seegrün, kleiner, Pflanze niedrig, sehr baumig behaart; Hochgebirgsform sonniger Stellen.

Auf Kalkfelsen und steinigen, felsigen Kalkabhängen der Sub- bis Hochregion (1300—1970 m.) häufig; var. *α*. Madonie alla vallata, che dalla Colma grande scende sopra le Favare Isello (Guss. Pr., Syn., Herb. Palermo's!), am Monte Scalone (Herb. Guss.!), auf waldigen Felsen der Region Milocco!, var. *β*. viel häufiger: Am Monte Quercella, Cozzo della Mufara, M. di Callavuturo (Guss. Pr., Syn. et Herb.!), Colma grande gegen die Favare di Isello (Herb. Palermo's!), Valle della Juntera (Herb. Guss.!), Westaufstieg zum M. Scalone und Quercella (!, Herb. Presl!), längs des Pizzo Antenna und Palermo bis zur Spitze! Juni, Juli 4.

*Eidolphia segetum* (L.) Moris., Guss. Syn. et Herb.!, Rehb. D. Fl. 91 II!, W. Lge. III 100, *Ancithum segetum* L. Bert. fl. (Sic.), DC. Prodr. IV 186, *Meum segetum* Guss. Pr. et Suppl.

Unter Saaten, auf lehmigen Feldern Siziliens häufig; im Gebiete selten: An Zäunen um Castelbuono (Herb. Mina!), al Ceccazzo (!, Mina comm. spec.!), April—Juni ☉.

*Petroselinum sativum* Hoffm. Presl fl. sic. Gr. G. I 8, W. Lge. III 100, *hortense* Rehb. D. Fl. 16 II!, *Apium Petroselinum* L. Bert. Fl. It. (non Sic.).

In Hausgärten zum ökonomischen Gebrauche vielfach kultivirt.

*Bunium alpinum* W. Kit. pl. rar. II 100, Tfl. 1821, DC. Pr. IV 117, Gr. G. I 730, W. Lge. III 87, Rehb. D. Fl. 35 III!, *Bunium* Ten., Guss. Cat., *Bulbocastanum* \* Guss. Syn. et \* Herb.!,



\* *Todaro* fl. sic. exs. No. 1214!, \* *Bert.* fl. it. quoad pl. nebrodon L., *Sium Bulbocastanum* Guss. Pr., non Spr. Die Pflanze der Nebroden ist nach Guss. von *B. alpinum* verschieden durch nur 1streifige Thälchen; da aber *alpin.* nach Gr. God. ebenfalls mit 1streifigen Thälchen vorkommt, die Dolden ferner bei der sizil. Pflanze nicht 12—20-, sondern nur 3—7strahlig sind, die Früchte nicht länglich, sondern elliptisch, die Stengel unterwärts stark gewunden und gegen den Grund sehr verdünnt, auch die Blätter mehr seegrün sind, so ist die Pflanze Siziliens = *alpinum* W. K., umso mehr, als *Bunium Bulbocastanum* L. mit Sicherheit nur in England, Deutschland und Frankreich, *alpinum* aber schon in Corsica, Sardinien, Italien und Dalmatien ermittelt wurde und erstere auf Feldern, letztere aber auf Bergfelsen wohnt. Zwischen *alpinum* W. K. = *petraeum* Ten. aus dem Majellastocke (l. Levier!, Porta-Rigo!) und der Nebrodenpflanze suchte ich vergebens nach Unterschieden (ausser, dass ersteres bedeutend breitere Hüllblätter besitzt), während *Bun. Bulb.* aus Deutschland sich durch bedeutende Grösse, reichstrahlige Dolden, zahlreichere Hüllblätter, längere Blattzipfel schon beim ersten Anblicke bedeutend unterscheidet. Zu *alp.* gehört wegen des Standortes auch *Wallrothia tuberosa* Presl fl. sic. Einleitg.

Auf steinigem, trockenen Bergabhängen, auch auf Felsen und Weiden der Hoch- bis Waldregion der Nebroden (1970—1300 m.) sehr häufig: Madonie (Guss. Syn.), am M. Quacella (l. Herb. Guss.), M. Scalone, Region Milocco, Piano della Battaglia und Cacacidebbi, von Ferro soprano zum Passo della Botte und auf alle umliegenden Höhen, am Pizzo delle case, dell' Antenna, di Palermo etc.! Mai—Juli 4.

*Conopodium capillifolium* (Guss.) Boiss. Voy., W. Lge. III 84, *Bunium capillifolium* \* *Bert.* fl. it. (aus den Wäldern der Nebroden von Guss. erhalten), *Myrrhis capillifolia* \* Guss. Pr., *Bulbocastanum capillifolium* Tod. fl. sic. exs.!, *denudatum* b. *aculum* Guss. \* Syn., *Myrrhis tenerima* Presl del. frag.

In Berghainea Nordsiziliens, auch der Nebroden, aber selten: Madonie (Guss., Bert.), unter Kastanien ob S. Guglielmo und a Saraceno bei Liccia von Citarda gesammelt! Mai, Juni 4.

*Bupleurum protractum* Lk. Guss. Pr., Syn. et Herb.!

ert. fl. it. (Sic.), Rehb. Ic. pl. rar. IX 1112 u. 1113!, D. Fl. 39  
Gr. G. I 717, W. Lge. III 69, DC. Pr. IV 129, *rotundifolium*  
*intermedium* Lois. Presl fl. sic.

Unter Santen in ganz Sizilien, im Gebiete ziemlich selten:  
Im Isuello! auf einem Felde nahe dem Marcato dell'Ogliastro  
(Herb. Minn!), jetzt hier verschwunden). April, Mai ☉.

— *B. glaucum* Rob. DC. fl. fr., Pr. IV 127, Guss. Pr.,  
Syn. et Herb.!, Tod. fl. sic. exs.!, Rehb. D. Fl. 208 II, Gr. G. I  
74, *semicompositum* W. Lge. III 70 p. p., *Isophyllum semicompo-*  
*sum* (L.) Presl fl. sic. *Glaucum* unterscheidet sich von *semi-*  
*comp.* L. Rehb. D. Fl. Tfl. 50 I, DC. Pr. IV 128 durch gezäh-  
elte Hüllblätter, schlankeren Habitus und schmalere Blätter,  
och fehlt es nach W. Lge. nicht an Uebergängen.

In Saatzfeldern und auf trockenen, lehmig kalkigen Hügeln  
an Küstenstriche Siziliens; vielleicht auch im Gebiete. April,  
Mai ☉.

*B. Gerardi* Jeq. b. *cirgatum* Rehb. Ic. pl. rar. II Fig.  
61, Guss. Pr., Syn. et Herb.!, fehlt in Bert. fl. it. *Gerardi* Jacq.  
C. Pr. IV 128, Gr. G. I 722, Rehb. D. Fl. 46 I!, W. Lge.  
I 72.

Auf sonnigen Weiden und an Waldrändern: Castelbuono,  
Manciacchio (Herb. Palermo's!), am Rande des Bosco di Mon-  
sipro ob Isuello z. selten! August; September ☉.

*B. Columnae* Guss. Pr. Suppl., Syn. et Herb.!, W. Lge.  
I 70 als Subspecies des *tenuissimum* L., *tenuissimum* Bert. fl. it.  
und pl. sic., non L. (Sic.), *ten. s. Columnae* Gr. G. I 723, *Isop-*  
*hyllum tenuissimum* Presl fl. sic.

Auf Brachen, lehmigen Feldern nach der Aerate, und an  
Tegen der Tiefregeion ganz Siziliens: Alle Pedagne gemein, alle  
bei Pianche bei Castelbuono (Herb. Minn!). August, Novem-  
ber ☉.

*B. Odontites* L. sp. pl. 342, Guss. Pr., Syn. et \* Herb.!,  
ert fl. it. (Sic.), Todaro fl. sic. exs.!, Biv. cent. II, DC. Pr. IV 129,  
Gr. G. I 724, Rehb. D. Fl. 47 I!, W. Lge. III 71, *Isophyllum tes-*  
*sum* Presl fl. sic. *B. Fontanesii* Guss. Ind.

Unter Santen der Tiefregeion (ganz Sizilien): Um Collesano  
d. Polizzi (Herb. Guss.). April, Mai ☉.



*B. fruticosum* L. sp. pl. 343, Guss. \* Pr., \* Syn. et Herb., Bert. fl. it. (Sic.), DC. Pr. IV 133, Gr. G. I 725, Rehb. D. Fl. 45 II, W. Lge. III 77, *Tenoria fruticosa* Spr. Presl fl. sic.

Zwischen Gesträuch, an Rainen und felsigen Stellen der Tiefregion bis 600 m.: Am M. Elia ob Cefalù als Bestandtheil der Hecken zwischen den kultivirten Gebieten sehr gemein, an der Fiumara von Castelbuono (Herb. Mina c. spec.), an Rainen ob Isnello z. selten!; schon in Guss. Pr. von Cefalù und Isnello angegeben. Juni, Juli h.

*B. elatum* Guss. \* Pr., \* Syn. et \* Herb., \* Bert. fl. it. (aus schattigen Thälern der Nebroden von Guss. erhalten), \* DC. Pr. IV 133. Von voriger weit verschieden durch nur an der Basis strauchige, niedrige Stengel, lang ruthenförmige blüthentragende Aeste, länglich lanzettliche, in den Blattstiel verschmälerte Wurzel- und lineallanzettliche Stengelblätter, eilanzettliche, zugespitzte, die Blüthenstiele überragende Hälften etc. Näher verwandt mit *plantagineum*, *rigidum* und *exaltatum*; über die Unterschiede siehe Guss. Syn. und DC. Pr.

Auf westlich gewendeten Kalkfelsen der höheren Waldregion: Colma grande in dem Thale, welches zu den Favare d'Isnello hinabsteigt (detexit Gasparrini, Guss. Pr., Syn. et Herb.) Juli, August h. Fehlt anderswo.

*Crithmum maritimum* L. sp. pl. 354, Presl fl. sic., Guss. Syn. et Herb., Bert. fl. it. (Sic.), Gr. G. I 700, Rehb. D. Fl. Tfl. 59!, W. Lge. III 49, *Cachrys maritima* Spr. Guss. Pr.

An steinigen, felsigen oder sandigen Küsten (ganz Siziliens) häufig: Um Cefalù und längs des Strandes gegen Finale! Juli—September h.

*Kundmannia sicula* (L.) Sep. (1777), DC. Pr. IV 143 (1830), W. Lge. III 50, *Sium siculum* L. sp. pl. 362, *Brignolia parlinacaeifolia* Bert. (1815), Bert. fl. it. (Sic.), Presl del. prag. (mit 4 Varietäten, je nachdem die Wurzelblätter ( $\alpha$ ) dreizählig, ( $\beta$ ) einfach gefiedert mit herzeiförmigen, ( $\gamma$ ) ebenso mit lanzettlichen Blättern, oder ( $\delta$ ) doppelt gefiedert sind), Guss. Pr., \* Syn. et Herb., Gr. G. 711, Rehb. D. Fl. Tfl. 58!

Auf Hügeln, lehmig-kalkigen Feldern, auch an feuchten, schattigen Stellen vom Meere bis 1400 m. ( $\beta$  u.  $\gamma$ ) sehr häufig:





tungen *Coccobacteria*, *Eubacteria* und *Desmobacteria*, in welchen sowohl sämtliche Gährung-erzeugende einzellige Pilze, als auch alle bekannten Krankheitserreger mit charakteristischer Beschreibung angeführt sind. Durch diese Abtheilung allein schon gestaltet sich das Werk zu einem nicht bloß für den Botaniker, sondern auch für die ärztliche Welt, hochbedeutenden.

Die 3. Abtheilung bringt die *Eumyceten*: nemlich *Chytridies*, *Zygomycetes* und *Oomycetes*.

Bei der raschen Aufeinanderfolge der ersten Lieferungen dieser ausgezeichneten Bearbeitung eines so schwierigen Stoffes ist es gestattet zu hoffen, dass in nicht ferner Zeit das Musterwerk vollendet sein wird.

Dr. R.

### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

367. Dresden. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Jahresbericht 1885/86.
368. Berlin. Jahrbuch des K. botanischen Gartens und des botanischen Museums in Berlin. Band IV. Berlin, Borntraeger, 1886.
369. Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher. Jahrg. 39. Wiesbaden, 1886.
370. Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. Botanische Section. Bericht über die Thätigkeit im Jahre 1885.
371. Regensburg. Historischer Verein von Oberpfalz und Regensburg. Verhandlungen. 40. Band. Stadtmhof, Mayr, 1886.
372. Luxemburg. Société Botanique du Grand-Duché de Luxembourg. Recueil des mémoires et des travaux. XI. 1885—86. Luxembourg, 1886.
373. Florenz. Nuovo Giornale Botanico Italiano diretto da T. Caruel. Vol. XVIII. Firenze, 1886.

# FLORA.

69. Jahrgang.

N<sup>o</sup> 35.

Regensburg, 11. Dezember

1886.

**Inhalt.** H. G. Reichenbach f.: Orchideae describuntur. — Einleit. zur Bibliothek und zum Herbar.

## Orchideae describuntur

auctore

H. G. Reichenbach f.

(Conf. Flora 1885, par. 525.)

42. *Disa Oliveriana*: aff. et habita *Disa crassicornis* Lindl. sepalis impari ante calcaris extum abrupte angulato, nec coram saccharini (sugar loaf) ad instar sensum in calcar producto (cf. iconem optimam *Disa megaceras* Hook. Bot. Mag. 6529. Decb. 1880), sepalis lateralibus oblongoligulatis acutis, ante apicem apiculo extrorso insubente, tepalibus oblongis obtuse acutis brevioribus, labello oblongo acuto (nec rhombeo acuto).

*Disa macrantha* Thib. caemidiv Bolus! floribus bene in notibus, calcaris erecto etc. longe recedit.

III. Oliver planta haec gratisimo animo inscripta, de qua alio loco D. f. fusus.

43 *Pogonia microstyloides*: epithamnea, caulis, caule distanter vaginato, supra monophydo, foliis cuneato oblongo acuminato (ad tres pollices longo, unum lato), pedunculo univaginato superne racemoso, racemo pluribono, bracteis triangulis acutis pedicellos ovariorum aequantibus, ovaris cylindricis.

Flora 1886.

25



ceis sepalis lancea aequantibus, tepalis subaequalibus tenerioribus, labello cuneato oblongo apice attenuato ultra medium utrinque unidentato.

Flores illis *Pogoniae pendulae* Lindl. subaequales Nov. Gran.

44. *Pseudocentrum sylvicolum*: vaginis caulinis apice foliaceis ovatis acutis, racemo cylindraceo, bracteis cuneato ellipticis acutis ovaria laevia aequantibus, galea abbreviata rotundata hispidula, labelli laciniis lateralibus triangulis, parvulis, lacinia media sigmoideo lineari acuta.

Folia basilaria subrosulata, petiolata, cuneato oblonga acuta numerosa. Pedunculus 0 m., 43 altus, vaginis supra descriptis 5. Inflorescentia 0 m., 1 longa. Sepalum impar lanceolatum trinerve. Tepala lineari-falcata uninervia. Anthera pyriformis. Pollinia consistentia pyriformia per paria caudiculae affixa in glandula communi insidentia. Nov. Gran.

45. *Allensteinia leucantha* (Aa): foliis spatulato lanceolatis acutis, pedunculo elato vaginis argyreis pluribus multinerviis sub inflorescentia puberulo, bracteis triangulo lanceis hinc erosulis flores superantibus, demum deflexis, in apice inflorescentiae comosis, sepalis ligulatis acutis uninerviis, cum flore toto siccis atrofusis, tepalis linearibus acutis uninerviis, labello calceolari limbo denticulato.

Inter *Allensteiniam Weddellii* et *paleaceam* media. Ultra pedalis. Folia 2—3 pollices longa,  $\frac{2}{3}$  lata.

46. *Ponthieva dictiptera*: aff. *Ponthievae dipterae* Rchb. f. caule elato superne puberulo, racemo densiusculo, bracteis pilosis lanceolatis acutis ovaria pedicellata dense glandipilia non aequantibus, sepalo impari lanceolato acuto villosa, sepalis lateralibus cuneato ovatis acutis villosis, stipite columnari gracili curvo elongato, tepalis oblongo reniformibus plurinerviis, labello basi cordato lanceo acuto, basi utrinque hastato angulato, ante apicem utrinque angulato, callo transversa emarginato simplici elatiusculo ante apicem.

*Ponthieva diptera* Rchb. f. habet callos duos humiles supra apicem labelli. Lamina labelli etiam ante basin utrinque angulata et juxta callos utrinque angulata. — Nov. Gran.

47. *Spiranthes leucosticta* Rchb. f. in Stein Gartenfl. 1896: aff. *Spiranthidi novofriburgensi* Rchb. f. foliis lato petiolatis, petiolo canaliculato, lamina cuneato oblonga acuta leucosticta, pedunculo pedali, vaginis acuminatis distantibus, racemo plurifloro, bracteis lanceolatis acuminatis ovaria subaequantibus

filosis, perigonio piloso, galea ex sepalo lanceolato ac e tepalis linearibus, sepalis lateralibus lanceis in calcar adnatum ad medium ovarium decurrentibus, ibi obtuse acutum, utrinque lobulo superposito auctum, labello ligulato antrorsum dilatato apice obtusangulo trigulo utrinque a parte superiori isthmo parato, basi supra unguem sagittato, cornubus curvulis tortis, columna gracili calva. Floruit in horto botanico imperiali Petropolitano. A cl. Regel missa.

48. *Oncidium (Cyrtochilum) mendax*: bracteis spatulatis acutis ovariiis pedicellatis brevioribus, sepalo impari transverse reniformi triangulo obtusangulo, brevissime unguiculato, sepalis lateralibus breve unguiculatis oblongis acutis, tepalibus breve unguiculatis cuneato oblongis acutis, labello ligulato obtuse acuto supra medium utrinque angulato, basi utrinque lobulari calloso, sulco interjecto, linea elevata supra lobos laterales excurrente, carinis ternis crenulatis in disco, papulis filiformibus quaternis antepositis, medianis minoribus, papulis superne extus utrinque appositis, columnae tabula utrinque angulata, falcibus acutis arrectis.

Flores illis *Oncidii superbientis* Rehb. f. subaequales ludunt locos quarundam specierum exappendiculatarum.

49. *Oncidium Schmidtianum* Rehb. f. 1865: aff. *Oncidio Baueri* Lindl. altissimo Jacq. pseudobulbis depressis subtriangularibus diphyllis, foliis ligulatis acutis ultra pedalis, panicula pyramidalis, bracteis spathaceis, labelli auriculis basilaribus ovatis, portione antica reniformi hinc crenata, callo depresso utrinque quadrato extus dentato, antrorsum tridentato, denticulis antepositis utrinque geminis, denticulo medio interposito, columnae alis superne acutis lobulatis triangulis, tabula infragmatica hinc sinuata.

Planta speciosa flore latiusculo *Oncidii altissimi*, foliis *Oncidii Baueri*, linea mediana bene carinatis. Pseudobulbi magni, hinc sulcati, omnino ecostati. Folia ultra pedalia usque. Panicula magna. Sepala et tepala multum rubrocianamomeo picta. Isthmus labelli cinnamomeus.

1865 in horto Schilleriano, 1885 in horto Krupp.

50. *Oncidium fallens*: aff. *O. dicerato* Lindl. bracteis triangulis spathaceis acutis ovariiis pedicellatis brevioribus, sepalo impari unguiculato oblongo acuto, auriculis in basi utrinque subevanidis, sepalis lateralibus ab ungue brevi cuneato oblongis acutis, labelli auriculis in basi obtusangulis, lamina lineari



apice biloba, lobis obtusis antrorsis, callo in basi valde tumido antice seriebus 5 papularum acutarum muriculato, sulco in trorsio basi utrinque egrediente quasi tricurvi, linea flexa utrinque extrorsa incrassata juxta callum, columnae tabula utrinque obtusangula, falcibus erectis acutis integris ascendentibus.

51. *Odontoglossum majale*: pseudobulbis aggregatis ligulatis a vaginis valde evolutis stipatis, folio a petiolari breviter cuneato ligulato acuto, seu obtuse acuto, pedunculo breviter uni- seu bifloro, bracteis spathaceis acutis conspicuis quam ovaria pedicellata multo brevioribus, floribus conspicuis, sepalis linearilanceis, sepalo impari supra lineam mediam energenter carinato, sepalis lateralibus labello suppositis, tepalibus latioribus acuminatis, labello bene unguiculato, carinis geminis nunc medio emarginatis in ungue, lamina dilatata subquadriloba simpliciter elliptica emarginata, columna gracili apice alis gustatissimis seu nullis. Dimensiones *Odontoglossi Warsceviczii* Rehb. f. mediocris, cui quodammodo affine. America centrali.

52. *Trichocentrum orthoplectron*: foliis cuneato-oblongis acutis, pedunculo unifloro (semper?), sepalis tepalibusque cuneato-oblongis, sepalo inferiori tepalibusque obtusis, tepalibus lateralibus acutis, labello a basi constricto immediate ac abrupte subquadrato pandurato obtusangulo antice emarginato, carinis in basi 5 obscurissimis, calcari filiformi conico acuto recto in trorsio columna breviori, columnae alis uncinatis, inferne angustatis. — Sepala et tepala castanea, apice flava, castaneo guttata. Labellum album, carinis purpureis, macula purpurea in medio utrinque magna. Cult. Patria?

53. *Trichocentrum Leeae*: folio cuneato oblongo acuto magno (prope spithameo) inferne obscure punctato, pedunculo unifloro, sepalis tepalibusque cuneato oblongis acutis, labello latoligulato antice dilatato apice bifido seu bilobo, carinis quaternis angulatis in basi, geminis superioribus, calcari filiformi conico columna longiori rectangule deflexo, columnae alis apice antrorsis lanceis apice nunc uncinatis, inferne multo angustioribus basi obtusangulis. Sepala ac tepala brunnea. Labellum purpureum disco signatura antrorsum biloba alba. Flos *Trichocentri tigrini* aequalis (Vidi vivens a cl. Lee miss, vix duobus ex cordill. occid. Am. aequat.)

54. *Scelochilus heterophyllus*: folio inferiori emarginato, carinis acuminato limbo interno fisso, folio superiori oblongo plano, apice triquetro, pedunculo plurifloro bracteis angustis

triangulo setaceis ovariis pedicellatis aequalibus, sacco conico retrorso, sepalis ligulatis acutis, sepalis lateralibus ad medium fissis, laciniis acuto acuminatis, labello unguiculato, subcordato ligulato lateribus medianis ciliolato, antice cordato triangulo acuto, ligulis linearibus recurvis geminis ante basin, columna trigona. Ex Ecuador mis. Wallis. Cult. Linden. Dimensiones non omnino quales in *Scelochilo Jamesoni*, paulo minores.

55. *Scelochilus auriculatus*: foliis diversis, inferiori folio triquetre complicato angusto acuto dorso valde carinato, nunc tantum vaginaeformi, folio superiori cuneato oblongo acuto in pseudobulbo brevi teretiusculo, racemo paucifloro, bracteis triangulis ovaria pedicellata subaequantibus, sepalo impari oblongo acutiusculo, sepalis lateralibus connatis apice bidentatis, tepalis oblongis acutis latiusculis, labello basi dentibus recurvis falcatis obtusiusculis quasi sagittato, ligulato, antice ovato dilatato retusiusculo, auriculis semiovatis intramarginalibus in confinio partis angustae lataeque, columna trigona. Flores quam in reliquis speciebus minores visi. Am. occ. trop.

56. *Grobys fascifera*: aff. *Grobysae galeatae* Lindl. tepalis ligulato oblongis obtusis, labelli laciniis lateralibus ligulatis obtusis, lacinia mediana sublongiori ligulata nunc obtuse biloba, ansis geminis in basi, antepositis callis transversis panduratis, antepositis papulis numerosis.

Pseudobulbus pyriformis. Folia lineariligulata acuta angusta longa. Racemus dependens multiflorus. Bractee lanceae ovariis pedicellatis multo breviores. Sepalum impar et tepala ligulata obtusa. Sepala lateralibus usque ante apicem bifida, acutiuscula. Sepala ochracea. Tepala ejusdem coloris, maculis biserialis purpureis. Labellum ochroleucum fasciis in laciniis lateralibus maculisque purpureis, maculis in parte antica laciniae mediae. Calli obscurius ochracei. Columna albida purpureo picta apice, disco mediano antico, dorso basilari, antice in basi ochracea figura lobata atropurpurea superposita. Anthera ochracea maculis duabus purpureis. Dimensiones uti in *Grobys galeata* Lindl., sed tepala bene angustiora et labellum valde diversum, minus. Hab.?

57. *Ornithocephalus stenoglottis*: foliis ensatis, acutis, pedunculis hispidis folia subaequantibus iisve brevioribus, racemosis usque basin versus, hispidis, bracteis cordato triangulis fimbriatis ciliatis, disco externo hispidis intus glabris, ovariis pedicellatis hispidis, sepalis triangulis extus hispidis,



tepals cuneato ellipticis extus serrulato ciliolatis, labelli hypochilio epichilio latiori semilunari cum apiculo in sinu, unum cornu utroque retuso, epichilio ligulato (marginibus evidenter revolutis) antice acuto, serrulato, rostello ornithorrhyncho. — Dimensiones prope illae *Ornithocephali gladiati* Hookeriani (Exel. Fl.). Radices breves. Folia usque duas pollicis tertias lata.

58. *Notylia xiphophorus* (Equitantia): foliis crassiusculis lineariensiformibus acuminatis utrinque convexis, inflorescentiam superantibus, racemo paucifloro, brevi, subcapitato, bracteis triangulis ovaria pedicellata longe non aequantibus, sepalis tepalisque lanceis apice acuminatosubulatis, labelli unguis longiusculo laminam cuspidem inclusa subaequante, lamina basi angustiori brevissime sagittata callo parvulo interjecto, antice cordato dilatata triangula in cuspidem setaceum extensa, cordis angulis paucidentatis, columna accedente, rostello paulo decurvo. Am. Aust.

59. *Vanda flavobrunnea*: foliis rigidissimis angustis vix pollicem latis apice inaequalibus bilobis, racemo paucifloro, sepalis cuneato oblongis obtusis non undulatis, tepalis cuneatis ligulato oblongis obtusatis, labelli laciniis lateralibus falcatis, lacinia mediana triangula, lateribus lateralibus, obtusangulis, sulco per medium, corniculo humili obtuso uno utrinque in basi ante calcar compresso conicum intus velutinum, columna basi vix ampliata. Sepala et tepala ochracea. Sepala rufobrunneo guttata. Tepala rufobrunneo longitudinaliter striata. Striolae numerosae erectae purpureae in basi sepalis imparis ac tepalorum. Labellum sulphureum lineis senis brunneo-purpureis abbreviatis in basi laciniae medianae.

Flores illi *Vandae Roxburghii* aequales. Medium tenet inter *Vandam helvolam* Bl. et *Stangeanum* Rehb. f., ab utraque labelli laciniis lateralibus falcatis egregie diversa. — Patria?

60. *Vanda subulifolia*: foliis subulatis acuminatis medio canaliculatis (recurvis basi atropurpureo maculatis), pedunculo apice racemoso (viridulo purpureo punctato), bracteis subtriangulis brevissimis, sepalis cuneato ligulatis obtuse acutis (reversis), tepalis aequalibus, brevioribus (reversis), labelli auriculis triangulis lacinia mediana ungue brevissimo, in laminam transversam subsagittato reniformem antice subemarginatam minute crenulatam expansa, sulcis gyrisque in basi unguis, columna crassa trigona. Flores illis *Vandae Roxburghii* paulo minores tela teneriori, albi, maculis lineisque purpureis quibusdam

laciniiis lateralibus ac in ungue laciniae anticae. Ex imp. rinaso.

61. *Epidendrum falsum*: aff. *Epidendro Scutellae* Lindl. lamina tamen pro parte maxima libera, spatha utrinque cur-linea, ancipiti, apiculata, racemo pluri (6) floro, sepalis triangulatis, obtuse acutis, lateralibus basi minute gutturosis, bello ima basi columnae adnato, oblongo obtuse acuto seu triso, lateribus antice denticulato, carinis geminis parallelis milibus in basi, abruptis, in triangulum callosum confluentis parvum, columna trigona usque versus basin libera.

*Epidendri Scutellae* Lindl. flores tertia majores. Ex Nov. ran.

62. *Bletia (Tetramicra) subaequalis*: aff. *B. rigida* Rehb. f. foliis rectis subulatis, tepalis quam sepala angustioribus, labelli laciniiis lateralibus magnis, nunc lacinia media majoribus, lacinia mediana ligulata obtusissime acuta seu re-isa, nervis quinque primariis aequidistantibus parallelis, columna stusa, latiuscula alata, utrinque sursum implicita.

Huc *Cyrtopodium elegans* Ham.: *Brasavola elegans* Hook.

Vera *Tetramina rigida* Lindl. habet folia curva breviora, labelli laciniam mediam cuneato ovalem, venis omnibus basi ontiguis, valde ramiferis. Columnae fabrica etiam recedit.

Antigua Breutel! St. Thomas Eggers!

63. *Bulbophyllum inaequale*: pseudobulbo oblongo rigono, unifolio, —, rhachi racemi valde foliacea undulata nervo mediano omnino excentrico, bracteis linearibus acutis, sepalis triangulis antice bene aristato acuminatis, tepalis linearilanceo-atis nervo mediano crasso, labello unguiculato crasso a basi ordato ligulato lineari obtuso basi utrinque pulvinato, columna pice triloba, lobo mediano brevi aciculato, lobis lateralibus obtundatis magnis. (*Megacelinium inaequale*). Ex Gabon intd. in ori. Paris.

64. *Dendrobium quadrangulare* Par. et Rehb. f.: ff. *Dendrobio pumilo* Roxb. rhizomate teneriori, pseudobulbis sagis approximatis, stipitatis, clavatis, quadrangularibus, di-phyllis, foliis cuneato ligulatis obtuse acutis, floribus breve pe-icellatis solitariis congestive terminalibus, sepalo impari lanceolato acuminato, sepalis lateralibus inaequalibus in mentum cutiusculum extensis inaequalibus acutis, tepalis semilanceis cutis, labello ligulato, apice obscure acutiusculo retuso, 3-5 obulato. „Flowers pure white like *Dendrobium crumenatum*, with



one small green spot on the labellum." Parish. Semel intellectum facillime distinguitur a *Dendrobio pumilo* Roxb.! pseudobulbis elongatis quadrangulariter, multo longioribus, foliis angustioribus, labelli apice. Birma.

65. *Microstylis oculata*: e grege *Micr. Rheedii* Lindl. caulescens, caule tereti, foliis petiolatis basi abruptis seu subcordatis oblongis acutis margine valde undulatis, racemo multifloro, bracteis lineari setaceis demum deflexis ovaria pedicellata subaequantibus, sepalis triangulis, tepalis linearibus, labello sagittato oblongo apice bidentato, utrinque paucidentato, callo depresso trilobo supra apicem.

Flores flavi, quam in *Microstylide Rheedii* subminores.

Labelli laciniae sagittales purpureae, unde nomen. In hostis colitur sub nomine horribili *Anoeclochili javanici*. Folia brunea striis quibusdam longitudinalibus viridibus, inferne viridulae nervis 3 valde obscuris. Cult.

66. *Restrepia brachypus*: caule brevissimo vaginato, quam folium bene breviori, caule brevissimo vaginato, vagina nigro guttatis, vagina suprema amplissima, folio cuneato oblongo obtuse acuto, pedunculo folium subaequante, sepalo impari triangulo quinquenervi caudato apice clavato, sepalis lateralibus lato ligulatis connatis ad tredecimnerviis apice bidentatis, concavi; tepalis a basi triangula trinervi caudatis clavatis, labelli laciniiis lateralibus triangulo aristatis, lacinia antica cuneato ligulata apice bidentata, seriebus muricum quinque per laciniam conspicuis, muricibus quibusdam circumjectis, columna clavata.

Dimensiones *Restrepiae guttulatae* Lindl., sed caulis valde brevis. Nov. Gran.

67. *Pleurothallis Talpinaria* = *Talpinaria bicaulis* Karsten.

68. *Pleurothallis cryptoceras*: aff. *Pleurothallidi inaequali* Lindl. caule secundario gracili, folio oblongo acuto (tridentato) subaequali, pedunculo folio breviori, paucifloro, bracteis triangulis minutis, ovarii subvelutinis, sepalo impari oblongo acuto antrorsum dilatato fornicato, sepalis inferioribus connatis apice bidentatis bene brevioribus, extus obscurissime vix velutinis, tepalis bene brevioribus angustioribus lanceis apicem versus serrulatis, trinerviis, labello unguiculato trifido corniculo retrorso utrinque ad unguem, laciniiis lateralibus auriculiformibus denticulatis minutis, denticulis parvulis in disco, laciniiis

antica multoties majori producta pandurata, marginibus medio insilientibus, parte antica oblonga obtusa denticulata, carinis ternis oblitteratis per medium, columna superne dilatata, apice subtrifida.

Sepalum impar mellicolor nervis atropurpureis. Sepala lateralalia brunnea nervo mediano viridi. Tepala viridula. Labellum brunneum. Columna viridula basi brunnea. Dimensiones *Pleurothallidis Smithianae*. — Ex Brasilia. Col. cl. Wendland.

69. *Pleurothallis lonchophylla*: vaginis acutis hispidis, folio crasso lanceolato caule secundario longiori, floribus paucis aggregatis, vaginis bracteisque hispidulis, sepalis extus velutinis, sepalo impari triangulo, sepalis lateralibus per duas tertias connatis apicibus triangulis extrorsis, tepalis a lata basi triangula trinervi linearibus apice clavato incrassatis, labello oblongo apice submarginato retusiusculo, columna utrinque semioblongo alata, medio ligulato retuso producta. Dimensiones duas tertias illarum *Pleurothallidis Wogenerianae* Klotzsch. Cult.

70. *Pleurothallis Pfavii*: elata, caule secundario brevissimo, folio cuneato oblongo obtuse acuto, ad 8 pollices longo, 1 et  $\frac{1}{3}$  lato, pedunculo longiori ancipiti apice unifloro usque septemfloro rhachi fractiflexa, bracteis triangulis subcomplicatis pedicellos non aequantibus, sepalo impari oblongo triangulo trinervi pro parte majori interne verrucoso, superne revoluta, linea mediana carinata, sepalis lateralibus infima basi connatis lanceis acutis, marginibus revolutis, linea mediana extus carinalis, interne excepta basi verrucosis, tepalis ligulato falcatis obtusis, margine externo incrassatis, dimidio superiori elegantissime trabeculis verrucosis transversis saccharatis, labello ligulato flexo ante basin carinis geminis insilientibus usque ante apicem, ima basi abrupto, nunc utrinque apiculo quasi sagittato, nunc apiculorum defectu hastato columna superne latius alata, androclinio denticulato.

Flores intense sulphurei pollicem longi. Tepalo pulcherrime cinnamomeo brunnea. Labellum flavum linea mediana rufa. Columna viridula. Omnes hae partes sepalorum quartam fere aequantes. — *Pleurothallis gigantea* et *erinacea* Rehb. f. comparabiles bracteis egregie carinatis magnis labelloque diversae.

Chiriqui. Pfau. (Vidi vivam.)

71. *Pleurothallis platysema*: aff. *Pleurothallidi capillari* Lindl. dense caespitosa, caulibus secundariis rigidis subcapillaribus, folium superantibus, folio lineari lanceo cartilagineo



subtrigono mucronato, pedunculis congestis heterochronicis 2-3, folium dimidium vix aequantibus, usque quinquefloris, distichifloris, bracteis ochreatis acutis ovaria pedicellata non aequantibus, sepalo impari triangulo fornicato, sepalis lateralibus oblongis apice bidentatis, tepalis triangulis acutis omnino non serratis (!), labelli trifidi (enervii) laciniis lateralibus humilibus angulatis erectis, lacinia mediana lineari acuta, columna apice trifida, laciniis lateralibus dentiformibus acutis, lacinia mediana bidentata (semper?).

Caulis ad quatuor pollices altus in planta adulta. Articulus infimus brevissimus, alter paulo longior, tertius longissimus. Folium usque ad 2-3 pollices longum, vix lineas duas latum, nervo mediano in dorso manifesto. Flores belle flavovirides striis violaceis per media sepala, tepala ac per dorsum columnae. Anthera porphyrea albo praetexta. — Dimensiones uti in *Pleurothallide capillari* Lindl.

Ex America tropica. Floruit in Horto Hamburgensi Novembri.

72. *Stelis Töpfferiana*: aff. *Stelidi flexuosae* Lindl. densissime caespitosa humilis, caulibus secundariis pollicaribus dense vaginatis, foliis petiolatis oblongis acutis tridentatis marginatis, pedunculo bene longiori, solitario seu geminato, rhachi racemi distichi flexuosa, bracteis cupulato triangulis apiculatis, sepalis oblongis obtusis trinerviis, tepalis cuneatis superficie retusa semilineari scabris, labello cuneato dilatato retuso, antice simpliciter trilobulo, lobulo mediano minutissimo basi obscurissime bicalloso, columna bene trinervi.

Dominica: in sylvis ad Landat 700 met. Jan. 1882, Nr. 996 Eggers!

Cl. Töpffer de plantis Eggersianis distribuendis meritissimo dicata nunc australasico.

73. *Lepanthes Pilosella*: canle filiformi vaginis hispidis, caulibus secundariis brevissimis uni- raro bifloris, foliis cuneato oblongis acutis hispidis, bractea vaginaque pedunculi hispida, flore supra ovarium cordato, sepalis basi bene connatis, sepalo impari majori (cum toto flore fuscobrunneo?), sepalis paribus connatis apice bidentatis, minoribus, tepalis triangulis uninerviis altera basi semicordatis (evidenter horizontalibus?), labello cordato elliptico obtuso uninervi.

Dimensiones *Lepanthis Nummulariae* Rehb. f., sed flores evidenter majores. Nov. Gran.

74. *Lepanthes dasyphylla*: omnino *Lepanthes Pilosella*, ore recedens angustiori (flavoviridi?), sepalo impari concavo oblongo acutiusculo 7 nervi, sepalis lateralibus oblongis connatis, apice bifidis, utraque parte binervi, tepalis (horizontalibus?) binerviis, triangulis, altera basi subsemicordatis, labello corato elliptico apice obscure bis sinuato medio obscure apiculato binervi. Nov. Gran.

75. *Lepanthes* (Effusae *Distichae* folio elliptico) *tracheia*: caespitosa, caulibus secundariis foliorum laminas superantibus, vaginis ostio ac supra nervos minute muricatis, foliis ellipticis viridis apice egregie sinuato bidentatis cum apiculo minutissimo, inflorescentiis vulgo geminis folia non aequantibus, inflorescentia disticha, bracteis triangulis compressis dorso muriculatis, ovaria pedicellata longe non aequantibus, sepalis triangulis, lateralius semiconnatis, omnibus margine ciliatis, etiam supra nervos arce muriculatis, sepalo impari trinervi, sepalis lateralibus binerviis, tepalis utrinque acutis, medio extus obtusatis, versus sepalum impar longioribus, transverse uninerviis, labelli partitionibus a basi rotundata apicem versus attenuatis, bivalvibus. Nov. Gran.

76. *Lepanthes* (Elongatae folio oblongo) *costata*: tella, vaginis ostio ac supra nervos minute muriculatis, folio cuneato oblongo energetice marginato evidenter apice tridentato, pedunculo capillari solitario seu geminato, folium plus duplo superante, racemo flexuoso, paucifloro, bracteis triangulis acuminatis ovarii pedicellatis longe brevioribus, sepalis basi connatis abruptis supra ovarium, sepalo impari triangulo caudato binervi lateribus laevi, nervis ternis extus carinatis, sepalis lateralibus connatis parte prope dimidia libera triangulis setaceo undatis, margine eleganter denticulatis setis exceptis, infra nervos extus carinatis, utrinque binerviis, tepalis semilunatis, medio minute extrorsum auriculatis; dimidio altero obtuso parcissime minutissimeque ciliolato, dimidio columnari acuminato bene ciliato, tepalis oblongo quadratis peltatis. Paulo minor *Lepanthide pitanea* Rehb. f. Flores evidenter flavidi seu flavido virides. Nov. Gran.

77. *Lepanthes* (Elongatae) *carunculigera*: macrostachya, elongata, dense caespitosa, caulibus secundariis densius vaginatis, ostio muricatis, folio cuneato elliptico acuto marginato, pedunculo folium aequante, uni- seu bifloro, capillari, bractea laevi pedicellum nec ovarium aequante, sepalo impari



oblongo acuto fornicato, apiculato, ciliatulo, quinquenervi, nervis paulo muricatis, sepalis lateralibus liberis, triangulis acutis ciliatis, binerviis, infra nervos muricatis, tepalis curvis, extus angulo e medio prosiliente, apice obtusis, carunculis seriatis per apicularem partem, valva introrsum spectante transversa supposita, labello minuto carnosio cordato obtusiuscule acuto. — Flos e majoribus, viridis fuisse visus; dimidiam ad duas tertias pollicis longus. Folium pollicem longum. Fructus costae muricatae. Nov. Gran.

78. *Masdevallia microglochin*: caespitosa, folio petiolato cuneato, portione petiolari postice carinata, antice canaliculata, lamina cuneato ligulata acuta pergamenaea (usque spatulam longa, usque pollicem lata), pedunculis brevioribus monanthis (semper), bractea acuta ovario pedicellato bene breviori, sepalis in cyathum brevem infra basi saccatum connatis, intus asperis, in caudas setaceas diametro cyathi plus duplo longiores extensis, tepalis apice bivalvibus inter valvas asperis, labelli ungue curvulo, callis duobus obtriangulis sulcatis onusto, lamina cordato saccata margine subintegerrima, callo triangulo magno a basi ante apicem obtusissimum carinulis lateralibus obscuris utrinque ternis, columna acuta. Dimensiones *Masdevalliae Gaskellianae* Rehb. f. Nov. Gran.

79. *Masdevallia trinema*: caespitosa, foliis cuneato-linearibus acutis, dorso medio unicarinatis, parte petiolari complicata, pedalis, pedunculo subdimidio breviori, unisulcato, bractea ovario pedicellato breviori, tubi mento obtuso, parte anteposita constricta, sepalis intus muricato asperis, corporibus liberis triangulis in fila multo longiora extensis, tepalis apice bivalvibus inter valvas muricatis, labelli laciniis lateralibus medio angulatis, carinis geminis subcurvis per discum, addito dente utrinque in basi extrorsa, lacinia antica oblonga, callo triangulari per medium, carinis paucis utrinque, margine obscure denticulato, columna apice triangula bidentata. Dimensiones *Masdevalliae Gaskellianae* Rehb. f. Nov. Gran.

80. *Masdevallia meiracyllium*: dense caespitosa, foliis cuneatolinearilanceis acutis canaliculatis transsectione prope semiteretibus, floribus brevissime pedunculatis solitariis seu aggregatis, vix coaetaneis, sepalis ima basi coalitis, triangulis cordatis, caudis validis triangula libera extus carinata non aequantibus superficie triangulorum interna multis verrucis planiusculis onusta (uti in *Balemania Burtii*), carina utrinque in basi sepalorum

Lateralium obliqua, tepalis oblongis obtuse acutis utrinque bis lobato sinuatis, lobulo interno infimo nunc inflexo, binerviis, labello unguiculato ima basi utrinque lacinula brevi lineari retrorsa sagittato, lamina basi hastata utrinque retrorsum auriculata hexagona (auriculis inclusis) nervis ternis carinatis, columna gracili utrinque apice medio dente angusto membranaceo nunc ascendente, nunc descendente, apice denticulato. Nov. Gran.

81. *Masdevallia mordax*: caespitosa, foliis cuneato oblongis acutis, pedunculo elatiori, unifloro, ovario pedicellato bracteam superante, perigonio supra basin connato bilabiato, sepalum impari basi fornicato triangulo lineari apice inflexo, marginibus ac disco apicilari muricato, sepalis lateralibus alte fissis, laciniiis liberis ligulato triangulis apicibus inflexis, marginibus muricatis nervis valde prosilientibus, tepalis basi utrinque angulatis supra basin dilatata, dein filiformibus, labello cuneato flabellato, dentibus lateralibus triangulis majoribus, dente mediano parvo, tumore obtuso in ima basi unguis, columnae rosetto lineari arrecto.

Folia valde crassa incluso petiolo 3—4 pollices, alta; pedunculus 5—6-pollicaris. Flos prope pollicem longus, angustus. — Nov. Gran.

82. *Masdevallia platycrater*: pedunculo elato bifloro, flore magno sepalis basi connatis in corpora libera triangulo acuminata extensis, in caudas tenues prope aequilongas caudatis, superficie interna densissime verrucosis, tepalis apice bivalvibus, superficie interna inter valvas semiglobosa densissime asperula, labelli laciniiis lateralibus humilibus triangulis, callis geminis obtriangulis in disco, lacinia antica oblongo triangula obtusa, callo mediano triangulo magno, lateribus hinc minutissime microscopice denticulato, carinis radiantibus obscuris ad 23, nunc paucioribus, superficie laciniae anticae intus medio longitudinaliter carinata, lateribus asperulo papuloso, columna apice breviter trisetula. Dimensiones *Masdevalliae spectri* Rchb. f., nisi major. Nov. Gran.

83. *Masdevallia haematosticta*: folio valde coriaceo spatulato ab ungue angusto cuneato oblongo obtuso, pedunculo breviori, monantho, bractea pedicelli partem aequante, mento gibbo obtuso, regione anteposita constricta, cupulae triangulis liberis longiore, nervis medianis sepalorum extus obtuse carinatis, caudis validis triangula libera paulo excedentibus, tepalis columna sublongioribus a basi angustiori introrsum medio



obtusangulis ac dilatatis, apice obtuse acutis, labello latiusculo ligulato acuto, antice minute erosulo, carinis ternis valde obscuris, lateralibus antice mediana carina per totum labellum, columnae androclinio apice denticulato.

Perigonium externum flavum punctis rubris multis. Labellum album punctis multis purpureis antice purpureo marginatum. Tepala ac columna sulphurea. Columna basi antica purpurea. Ex Nov. Gran. (Vid. viv. c.)

84. *Masdevallia chloracra*: parvula, foliis lineari-lanceis, pedunculis monanthis, bractea acuta ovarium prope aequante, flore coriaceo clauso, mento gibbo obtuso regione anteposita constricta, cupula longiuscula, triangula libera superante, triangulo impari bene in caudam brevem crassam validam excurrente, triangulis inferioribus latioribus in caudas latas subbreves extensis, tepalis ligulatis apice antice apiculatis, ceterum obtusis, labello cordato ligulato obtuse acuto, apice crenulato, carinulis in disco angulatis geminis, androclinio minute denticulato. — Sepala pallidissime viridula striis atropurpureis ternis supra nervos principes cujusvis eorum. Tepala et columna pallide viridula. Stria atropurpurea in quovis tepalo. Columna juxta angulos anticos ac per limbum androclinii atropurpureo praetexta. Labellum rufo-brunneum disco pallidiore, punctis striisque numerosis utrinque. Dimensiones *Masdevalliae campyloglossae* Rehb. f. Cult. in hort. bot. Hamb.

85. *Masdevallia strumifera*: caespitosa, folii petiolo angusto laminam lanceolatam obtuse acutam non aequante, pedunculis folia subaequantibus monanthis, bractea acuta ovarium pedicellatum subaequante, sepalorum corporibus ad medium fissis, mento mire angulato, angulo arguto descendente, sepalorum corporibus ad medium fissis, partitionibus liberis triangulis in caudas longiores tenues extensis, tepalis ligulatis angulo in basi interna descendente dentiformi, apice obtusatis cum apiculo mediano, labello subcordato pandurato ligulato, apice obscure obtuseque tridentato reflexo, columnae androclinio apice energetice tridentato.

Dimensiones exacte *Masdevalliae guyanensis* Lindl. Nov. Gran.

86. *Masdevallia calopterocharpa*: caespitosa, foliis a petiolo in laminam lanceolatam obtusato acutam expansis, pedunculis longioribus, bi-trifloris, floribus coaetaneis, bracteis minutis triangulis ovaria serrulato alata non aequantibus, mento obtusangulo, sepalorum corporibus ad medium connatis, sepalo

Impari majori, sepalis lateralibus angustioribus, omnibus caudis crassiusculis triangulis liberis sepalorum subaequilongis, tepalis spatulatis apice trilobis, apiculo mediano arguto lateribus serrulatis, carina intramarginali interne, labello trifido, laciniiis lateralibus oblongis rectangulis, lacinia mediana elliptica acuta, carinis obtusis ternis, columnae apice acuto, alis in fructu valde evolutis.

Dimensiones *Masdevalliae polystictae* Rehb. f. Nov. Gran.

87. *Masdevallia heterotepala*: caespitosa, petiolo canaliculato laminae cuneato-oblongae obtuse acutae subaequali, pedunculo petiolum subaequante unifloro, bractea ovario pedicellato bene breviori, sepalis in cupulam amplam connatis, corporibus liberis triangulis cupula brevioribus, sepalo impari triangulo in caudam brevem sensim attenuato, sepalis lateralibus aequalibus, latioribus, paulo longioribus, tepalis spatulatis apice obtuso apiculatis, labello ligulato oblongo antrorsum crenulato obtuso, ruguloso, callo rotundulo ante basin, columna spiculata.

Dimensiones quales habet *Masdevallia porcelliceus* Rehb. f. Nov. Gran.

88. *Masdevallia pachyantha*: aff. *Masdevalliae leontoplosae* Rehb. f. cupula valde brevi, triangulo impari bene evoluto trinervi in caudam validam longiorem extenso, sepalis lateralibus alte connatis, latioribus, in triangula libera brevissima extensis, longius caudata, caudis vulgo curvatis caudam imparem non aequantibus, tepalis rhombeis acutis, uno latere tamen vix angulatis (ligulatis acutis uno latere angulatis), labello crasso a basi subcordata ligulato obtuso, carinulis medianis geminis obscuris, columnae androclinio obtuso.

Flos videtur ochraceus striis ternis atrovioleaceis in sepalo impari, punctis numerosissimis nunc confluentibus in sepalis lateralibus, tepalis ochraceis linea mediana obscura, labello obscuro (atrovioleaceo?). Nov. Gran. (Hab. spont. nisi fallor a coll. Carder lectam.)

89. *Cypripedium elegans*: aff. *Cypripedio debili* Rehb. f. robustius, prope spithameum, caule superne villosa foliis sub oppositis cuneato oblongis acutis praesertim margine pilosulis, pedunculo unifloro pilosulo, bractea ligulata obtuse acuta ovarium pedicellatum pilosum longe superante ipsa pilosa, sepalo impari ligulato acuto elongato, sepalis connatis subaequalibus



duplo minoribus, tepalis undulatis, labello saccato tepalis breviori. Thibet.

### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

257. Kirchner, O.: Neue Beobachtungen über die Bestäubungs-Einrichtungen einheimischer Pflanzen. Stuttgart, Müller, 1886.
258. Lorenz, C.: Führer durch das Naturwissenschaftliche Berlin. Berlin 1886. Fischer's medicinische Buchhandlung.
- 52c. Lennis' Synopsis der 3 Naturreiche. 3. Theil. Botanik. 3. gänzlich umgearbeitete, mit vielen hundert Holzschnitten vermehrte Auflage von Dr. A. B. Frank, Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin. 3. Bd. Specielle Botanik. Kryptogamen. Hannover, Hahn, 1886.
259. Huth, E.: Ameisen als Pflanzenschutz. Verzeichniss der bisher bekannten myrmecophilen Pflanzen. Frankfurt a. O., Waldmann, 1886. S. A.
260. Conwentz, H.: Die Bernsteinfichte. Berlin, 1886. S. A.
261. Helm, O. e Conwentz, H.: Studi sull' Ambra di Sicilia. S. A.
262. Peter, A.: Ein Beitrag zur Flora des bayrisch-böhmischen Waldgebirges. S. A.
263. Peter, A.: Ueber die systematische Behandlung polymorpher Pflanzengruppen. S. A.
374. Washington. Smithsonian Institution. Annual Report for 1884. Washington, 1885.
375. Boston. American Academy of arts and sciences. Proceedings. New Series. Vol. XIII. 1886.
376. St. Petersburg. Hortus Univ. Imp. Petropolitane. Scripta botanica. I. 1886.
377. Wien. K. k. Naturhistorisches Hofmuseum. I. Bd. 1886.
378. Wien. Oesterreichische botanische Zeitschrift. Redigirt und herausgegeben von Dr. A. Skofitz. 36. Jahrg. 1886.
379. Koeln. Gaea. Natur und Leben. Herausgegeben von Hermann J. Klein. 22. Bd. Leipzig, E. H. Mayer, 1886.

# FLORA.

69. Jahrgang.

---

N<sup>o</sup>. 36.                      Regensburg, 21. Dezember                      1886.

---

**Inhalt.** An unsere Leser. — P. Gabriel Strobl: Flora der Nebroden.  
(Fortsetzung.) — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar. — Inhalts-Ver-  
zeichniss.

---

## An unsere Leser.

Mit der ersten Nummer des Jahres 1887 beginnt der **70. Jahrgang** der „Flora“ — der ältesten botanischen Zeitschrift Deutschlands, ja überhaupt des ältesten periodischen Organes unserer Wissenschaft.

Die Redaction hält sich bei diesem Anlasse verpflichtet, vorerst allen jenen Mitarbeitern ihren Dank auszusprechen, die nun bereits seit einer Reihe von Jahren treu und uneigennützig ihre Kräfte der „Flora“ gewidmet haben.

Aber auch neue Mitarbeiter haben unserer Zeitung ihre thatkräftige Beihilfe versprochen, so dass wir vertrauensvoll dem neuen Jahre entgegensehen.

Bei dieser Gelegenheit dürfen wir wohl die Erwartung aussprechen, dass auch der Kreis der Leser und Abnehmer der „Flora“ sich erweitern werde. Auf diese Weise wird es uns möglich sein, mehr noch als bisher unsere bescheidenen Mittel es erlaubten, für die Herstellung unserer Zeitung leisten zu können.

Zu diesem Behufe empfiehlt sich vorerst das directe Abonnement bei der Redaction durch Einzahlung von 15 Mk. in Postanweisung, worauf die einzelnen Nummern den Herren



Abonnenten sofort nach dem Erscheinen wohl verwahrt zugehen werden.

Um denselben Preis nehmen aber ausserdem auch Bestellungen an die Postämter, sowie die Buchhandlung von F. Pustet und die Verlags-Anstalt vorm. G. J. Manz.

Die „Flora“ erscheint, mit lithographirten Tafeln als Beilagen, wie bisher am 1., 11. und 21. eines jeden Monats.

Regensburg, 21. Dezember 1886.

Dr. Singer.

## Flora der Nebroden.

Von

Prof. P. Gabriel Strobl.

(Fortsetzung.)

*Oenanthe globulosa* L. sp. pl. 365, Presl fl. sic., Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Gr. G. I 716, DC. Pr. IV 138, W. Lge. III 51, *Phellandrium globulosum* Bert. fl. it. (aus den Nebroden von Jan.).

Auf feuchten, grasigen Abhängen, an Gräben, Weg- und Feldrändern, vom Meere bis 1500 m. fast gemein: Passo della Botte (Herb. Mina!), Piano della noce, Monticelli (Mina), von Polizzi bis zu den Favare di Petralia und hoch hinauf zum Salto della Botte, in der Region Pomieri, um Gangi! April–Juni 24.

*Foeniculum officinale* All. fl. Ped. (1785), Bert. fl. it. (non Sic.), Rechb. D. Fl. Tfl. 89!, W. Lge. III 56, *Anethum Foeniculum* L. sp. pl. 377, *Meum Foeniculum* Spr. Guss. Pr., *Foeniculum vulgare* Grtn. (1788), Presl fl. sic. (mit den Varietäten: *α. silvestre* Presl fl. und *β. sativum* Pr.), Guss. Syn. et Herb.!, Gr. G. I 712, DC. Pr. IV 142.

Auf Saatfeldern, Fluren, Rainen, in Gesträuch, an Zäunen, auf steinigen Hügeln, selbst auf unerreichbaren Felsen der Tiefregion bis 700 m. sehr häufig: Um Castelbuono (Herb. Mina!), von da nach Dula und Isnello, sehr gemein auf den senkrechten Felswänden von Passoscuro, in der Contrada Pietà ob Polizzi, hier selbst bis über 1000 m.! Juni, Juli 24. Wird

sch in zahlreichen Varietäten kultivirt; der wilde heisst „*Finocchio di Montagna*“.

*F. piperitum* (Ucria) DC. Pr. IV 142, Presl fl. sic., W. Ge. III 57, *piperatum* Ten. Guss. Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (sic.), Rehb. D. Fl. Tfl. 90!, *Meum piperatum* R. S., Guss. Pr., *nellum piperitum* Ucr. pl.; vulgo „*Finocchio d'Asino*“.

Auf Rainen, trockenen Hügeln, in Olivengärten, an Zäunen und zwischen Gölüsch der Tiefregion bis 700 m., noch viel gemeiner, als der vorige: Ueberall um Castelbuono (l. Herb. Mina!), um Roccella bis Cefalù, Castelbuono, Isnello, Geraci, am M. Ima, um Gangi etc.! Juni, Juli 24.

+ *Seseli tortuosum* L. sp. pl. 373, Guss. \*Pr., \*Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.), Gr. G. I 707, DC. Pr. IV 148, Rehb. Fl. Tfl. 65!, W. Lge. III 60. Findet sich in der var. b. *muticum* Guss. (mit niedrigerem, reicher ästigem Stengel, weitern, kürzeren, mehr genähereten Fiederchen und kleinen Blättchen), welche wahrscheinlich mit *v. gracum* DC. Pr. IV 148, W. Lge. III 60 identisch ist, am Strande bei Cefalù (Guss. Pr. et Syn.). September, October 24.

+ *Cnidium apioides* (Lam.) Spreng. Presl fl. sic., Guss. Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.), DC. Pr. IV 152, Gr. G. I 705, Rehb. D. Fl. Tfl. 81!, *Ligusticum apioides* Lam. \* Guss. Pr.

In Berghainen der Nebroden (Guss. Pr. et Syn.). Juni, Juli 24. Im übrigen Sizilien häufiger.

*Athamantia sicula* L. sp. pl. 352, Presl fl. sic., Guss. Pr., \*Syn. et \*Herb.!, Tod. fl. sic. exs.!, DC. Pr. IV 155!, *banotis sicula* Bert. fl. it. (Sic.). Von *cretensis* leicht unterscheidbar durch 3—4fach fiederschnittige, zottige Blätter mit ihr kurzen, stumpfen, eiförmigen Blattzipfeln etc. *macedonica* Spr. Rehb. D. Fl. 93 II! ist nach meinen Exemplaren (Turano l. Kellner) weit verschieden durch nur 2fach fiederschnittige Wurzelblätter mit breiten, herzförmigen, eingeschnitten gesägten Fiederchen, den fast vom Grunde an reichästigen Stengel, sparrig abstehende Aeste etc.

Auf schroffen Kalkfelsen, auch auf alten Mauern der Waldregion (600—1400 m.) sehr häufig: Polizzi, Caltavuturo (Guss. Pr., Syn. et Herb.!), Petralia soprana et sottana (Herb. Mina!),



Passoscuro, Bocca di Cava (!, Herb. Mina!), Region Monticelli, R. Comonello, Westabstürze des M. Scalone, Kalkberge hinter Isnello, Mauern von Geraci!, Finistrelle, Principato (Cat. Mina). Mai, Juni 24.

*Magydaris tomentosa* (Dsf.) DC. Pr. IV 241, Guss. \*Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.), *Cachrys tomentosa* Dsf. fl. atl. p. 249, *Athámantha panacisfolia* Guss. Pr., non Spr.

An Waldstellen, in schattigen, feuchten Thälern, an Zäunen der Nebroden selten: Polizzi (Guss. Pr.), Castelbuono (Mina in Guss. Syn. Add.), Marcato di Bissini, Ferro (Herb. Mina!). Mai, Juni 24.

*Angelica sylvestris* L. *β. villosa* (Lag. 1816) W. Lge. III 46, „*silvestris* v. *β.* mit eiförmigen oder länglichen Blättchen“ Bert. fl. it. (non Sic.), *silvestris* Guss. Pr., *memorosa* Tenore Syll. pag. 561 (1831), Tod. fl. sic. exs. No. 1304!, Guss. Supp. Syn. et Herb.!, *silvestris* b. *Bertolonii* Rehb. fl. D. Fl. p. 61, Tl. 95 III! Ist von der Normalform Mitteleuropa's verschieden durch kürzere, breit eiförmige oder eiförmig längliche, gröber gesägte, unterseits meist grauflaumige Fiederchen der nur zweifach fiederschnittigen Blätter, sehr dicht grauflaumige Blütenstiele und Strahlen; in Blüten und Früchten kein Unterschied, aber auch die der Blattform nach Bert. nicht konstant, daher nur Varietät.

An feuchten Waldstellen, schattigen Zäunen und Wasserläufen ganz Siziliens, auch in den Nebroden: Dula an Canales (Herb. Mina com. spec.!), ob Castelbuono gegen den Boscol September, October 24.

*Heracleum cordatum* \* Presl del. Prag. et \* fl. sic. Guss. \*Pr., \*Syn. et \*Herb.!, \*Bert. fl. it., \*DC. Pr. IV 133. Meist 1 m. hoch, mit sehr grossen, dreizählig fiederschnittigen unteren Blättern, Fiedern gestielt, meist doppelt 3zählig fiederspaltig, Abschnitte dreieckig, spitz oder zugespitzt, dornig gesägt gezähnt, unterseits nebst Stengel und Blattstielen sehr kurz rauhaarig, Dolden sehr gross, reichstrahlig, Hülle meist fehlend, Hüllchen 3—7 blättrig, Blättchen borstenförmig, fast von der Länge des Strahles, Randblüthen kurzstrahlend, Früchte meist 8 mm. lang, 7 mm. breit, eine fast kreisförmige Ellipse bildend, etwas ausgerandet, dünn, weisslich, Aussenfläche mit 4 fast

gleichlangen Streifen (die äusseren etwas kürzer), Kommissuralfläche jederseits mit einem, die halbe Fruchtlänge erreichenden und gegen die Spitze allmählig etwas verdicktem, braunem Streifen, Griffel aufrecht oder zurückgeschlagen. — Sehr ähnlich dem *Sphondylium* L., aber unterschieden durch kreisförmig elliptischen Frucht-Umriss, längere Streifen derselben, stets 3zählige, reicher segmentirte, grössere Blätter; *pollinianum* W. vom M. Baldo (l. Rigo!) unterscheidet sich durch die nicht fiederschnittigen, sondern handnervig theiligen Blätter, ist aber in den Früchten identisch; von *Panaces* L. Rchb. D. Fl. Th. 132!, Gr. G. I 696, W. Lge. III 36 fast nicht unterscheidbar, als nur durch die Fruchtform und die grösseren Blätter; vielleicht nur Varietät derselben.

In feuchten, schattigen Hainen, auf schattigen Felsen der Nebroden (Presl del. pr. et fl. sic. Einleitung), Madonie (Guss. Pr., Syn.), Portella della Canna (Herb. Guss.), unter Eichen im Bosco di Castelbuono, Gonato, Faguarè di Petralia (Herb. Mina!), in den Haselnusspflanzungen von Polizzi, am nördl. Abstiege vom M. Scalone unter Buchen, sehr häufig auf Felsabhängen längs des Passo della Botte! Juni, Juli 24, 700—1400 m.

*Peucedanum nebrodense* (Guss.) m., *Pteroselinum nebrodense* \* Guss. Syn. et \* Herb.!, *Imperatoria Chabraei* Guss. \* Pr., *Palimbia Chabraei* \* Bert. fl. it., non Jcq. (aus den Nebroden von Guss.). Perenn, ganz kahl, niedrig, niederliegend aufsteigend, Stengel stielrund, gestreift, blattreich, Blätter fiederschnittig, Fiedern der unteren Blätter im Umriss verkehrt eiförmig keilig, fiedertheilig mit lanzettlich-linearen, kurzen Zipfeln, die der oberen Blätter mehr keilig (8—10 mm. lang, 4—5 breit), etwas länger mit wenigen, linearen Zipfeln, die der obersten fast ganzrandig lineal, zugespitzt; Blattscheiden weisshäutig. Dolden armstrahlig, Hülle fehlt, Hüllchen 5blättrig, Blättchen grün, 3 mm. lang, lanzettlich, breit weisshäutig, mit lichterem Mittelstreifen. Blüthen weiss, verkehrt herzförmig mit eingebogenem Spitzchen; entwickelte Früchte sah weder ich, noch Guss., da die Schafheerden die oberirdischen Theile zu früh abweiden. Sehr nahe verwandt mit *Peuc. carvifolium* Vill. = *Chabraei* (Jcq.) und *selinoides* Vis., aber verschieden durch den niederliegend-aufsteigenden Wuchs, dichtrasige, grundständige Blätter, nicht verlängerte, obere Blätter, alle am Rande rauh, nicht



schopfigen Wurzelstock, innen nicht rauhe Doldenstrahlen, besser entwickeltes Hüllchen.

In den Bergweiden der Fosse di San Gandolfo (1850 m. oxydierter Kalk) häufig (!, Guss. Pr., Syn. et Herb.), Juli, August 24. Fehlt anderswo.

*Ferula communis* L. 355, Presl fl. sic., Guss. Pr., Syn. et Herb.), DC. Pr. IV 172, Rchb. D. Fl. Tfl. 104!, W. Lge. III 37, *F. nodiflora* L. *a. genuina* Bert. fl. it. (Südsicilien), Gr. G. I 692. NB. *nod.* var.  $\beta$ . mit abgekürzten, linearfadenförmigen Blattzipfeln Bert. fl. it. (Palermo) ist nach Guss. Syn. die ächte *F. nodiflora* L., non W., Jcq. etc. und von *communis* L. auch durch mehr kreisrunde, beiderseits abgerundete Früchte konstant verschieden.

Auf Feldern, trockenen Hügeln und Felsen Siziliens, im Gebiete seltener: Mandarinì (Herb. Mina!), um Geraci! April, Mai 24.

*Ferula Ferulago* L. sp. pl. 356, Guss. \* Pr., Bert. fl. it. (Sic.), DC. Pr. IV 171, Gr. G. I 692, Rchb. D. Fl. Tfl. 107!, W. Lge. III 38, *Ferulago galbanifera* Koch Syn. p. 332, Guss. \* Syn. et Herb.!

Auf dünnen, sandigen Hügeln Siziliens selten: In einem Kastanienwäldchen ob Polizzi (circa 950 m., Guss. Syn., Herb. Palermos!), ebenda von Citarda in Menge gesammelt, mir mitgeteilt und in Tod. fl. sic. exs. ausgegeben! Juni, Juli 24.

*Bonannia resinosa* (Presl) Strobl Fl. d. Etna, *Laserpitium resinosum* \* Presl del Prag. (1822) et fl. sic., *Ligusticum resinosum* Guss. ind. (1826), \* Prodr., \* Bert. fl. it., *graecum* DC. Pr. IV 159 und *Ferula nudicaulis* Spr. DC. Pr. IV 174, *Bonannia resinifera* Guss. \* Syn. et \* Herb.!

Auf Weiden und krautigen Bergabhängen Siziliens, in den Nebroden sogar sehr häufig von 750—1500 m.: Steinige Weiden des Cozzo de' Suarenti (Presl del. prag.), Madonie (Guss. Syn.), Piano della noce (Herb. Mina!, Mina in Herb. Guss.!), von Monticelli bis Cacacidebbi sehr gemein, ebenso von Feldern ob Polizzi bis zum Jochübergange des Salte della Botte, vom M. Scalone gegen Polizzi, unterhalb Geraci! Juni, Juli 24.

*Elaeoselinum meoides* (Dsf.) Koch, DC. Pr. IV 215,





Auf lehmig kalkigen Feldern und unter Saaten, im Gebiete sehr selten: Polizzi (Guss. Pr. et Syn.). April, Mai ☉.

*Tordylium apulum* L. sp. pl. 345, Presl fl. sic., Guss. Pr., \* Syn. et Herb.!, Bert. Fl. It. (Sic.), DC. Pr. IV 198, Gr. G. I 698, Rehb. D. Fl. 137 II, III!, W. Lge. III 35, *humile* Dsf. fl. atl. Tfl. 58! (eine niedrige Form mit stärker gespaltenen Blattsiedern), Riv. cent. I.

Auf grasigen Abhängen, krautigen Feldern, an Rainen, Weg- und Feldrändern vom Meere bis 600 m. gemein, besonders um Cefalù, Finale, am Fiume grande!, um Castelbuono überall (!, Mina in Guss. Syn. Add., Herb. Mina!); noch am Fusse von Monticelli (Herb. Mina!). April—Juni ☉.

+ *T. maximum* L. sp. pl. 345, Presl fl. sic., Guss. \* Pr., \* Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (non Sic.), DC. Pr. IV 198, Gr. G. I 698, Rehb. D. Fl. Tfl. 139!, W. Lge. III 34.

An schattigen Zäunen und Gebüschrändern: Castelbuono, Isnello (Guss. Pr. et Syn.). Mai, Juni ☉.

*Thapsia garganica* L. mant. p. 57, Presl fl. sic., Guss. \* Prodr., \* Syn. et \* Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.), DC. Pr. IV 202, Tod. fl. sic. exs. No. 1395! Stimmt genau mit der Pflanze des Gargano! und variiert vielfach, besonders in den Blattzipfeln, die von lang fadenförmigen (= v. *tenuifolia* Presl fl. sic.) bis zur Breite von 1 cm. alle Zwischenstufen durchgehen, ebenso vom licht- bis zum seegrünen (= v. c. *glaucescens* Guss. \* Syn. et \* Herb.!) variieren; endlich wechseln die Früchte von sehr breiten bis zu ziemlich schmalen Dorsalflügeln; Blätter und Blattstiele gewöhnlich kahl, bei v. *messanensis* Guss. Syn. hingegen flaumig rauhhaarig. Ob *decussata* Lag. zu *garganica* gehört, wie DC. Pr. IV 202 annimmt, könnte ich ohne Ansicht von Exemplaren nicht entscheiden, doch findet sich, wie schon bemerkt wurde, die von W. Lge. hervorgehobene Blattbreite (8—12 mm.), sowie die Behaarung der Blätter auch bei manchen sizil. Exemplaren.

Auf dünnen Feldern, trockenen Hügeln und Bergabhängen, besonders zwischen Adlerfarren, in Olivengärten, vom Meere bis 1400 m. in der kahlen Normalform höchst gemein, z. B. um Cefalù, Finale, Dula, Castelbuono, von da bis gegen Caeridebbi, von Polizzi bis zum Salto della Botte, von Ferro zum

Passo della Botte, um Isnello, am M. S. Angelo etc.), besonders breitblättrige Formen (v. *latisecta* m.) um Cefalù, v. *glaucescens* in der höheren Waldregion, z. B. im Piano della noce (Mina in Guss. Syn. Add. et Herb.). April—Juni 24.

*Laserpitium siculum* Spr. syst. (1825), Guss. \* Pr., \* Syn. et \* Herb.!, Bert. fl. it. (aus den Nebroden von Guss., Parl. und Jan.), DC. Pr. IV 205, *Las. nebrodense* Jan. elench. 1825, *Las. Siler* L.  $\beta$ . *pinnulis ovalibus* Presl fl. sic. Wurzelstock reichlich mit haarförmigen Blattscheiden-Resten besetzt, Stengelhöhe sehr wechselnd (2,5—5 dm.), Wurzelblätter seegrün, ziemlich zahlreich, 2—3fach fiederschnittig, Blättchen elliptisch  $1\frac{1}{2}$  mal, höchstens 2 mal so lang, als breit (6—8 mm. breit, 8—12 lang), kallös gerandet, dicht netznervig, Stengel fast blattlos, fast vom Grunde aus ästig, Hülle und Hüllchen vielblättrig, Blättchen lanzettlich-lineal, die der Hülle von  $\frac{1}{3}$ , die des Hüllchens von  $\frac{2}{3}$  Strahlenlänge, Früchte 5—6 mm. lang mit rosafarbenen, etwas krausen, 1,5 mm. breiten Flügeln. Das sehr ähnliche *garganicum* Bert. (Gargano l. Porta!) unterscheidet sich durch die kaum geflügelten Früchte und etwas längere, grössere Fiedern; *Siler* L. Rehb. D. Fl. Tfl. 148! (Triest!, Südtirol!) ebenfalls durch die schmal geflügelten Früchte, sowie durch viel schmälere und meist längere, lanzettliche oder sogar lineallanzettliche Blätter; sonst zwischen diesen 3 wenig Differenz; *garganicum* und *Siler* sind vielleicht nur Blattvarietäten, wenigstens kann ich *Las. Siler* L. var. *foliis ovalis* Ten. Syll., welches ich am Originalstandorte Tenore's „M. S. Angelo ob Castellamare“ sammelte, von der Pflanze des Gargano nicht unterscheiden!

Auf sonnigen oder schattigen Felsen, auch auf steinigten Bergabhängen unter Buchen von 1300—1700 m. stellenweise häufig: Cozzo della Mufera, M. Scalone (Herb. Guss.), Monte Cavallo, Madonna dell'Alto, Pietà di Polizzi, Piano della Battaglia (Herb. Mina!), häufig am West- und Ostabhange des M. Scalone und Quacella, an den Felswänden der Region Comonello und des Passo della Botte! Mai—Juli 24. Fehlt anderswo; *L. Siler* und *garg.* fehlen in Sizilien.

*Prangos ferulacea* (L.) Lindl. (1825) Guss. Syn. et \* Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.), DC. Pr. IV 239, Rehb. D. Fl. p. 123 Tfl. 199!, *Laserpitium ferulaceum* L. sp. pl. 358 (die Varietät mit



sehr schmalen, fast borstenförmigen Blattzipfeln), *Cachrys Libanotis* \* Presl fl. sic., Guss. Prodr., non L. sp. pl. 355. Die Frucht variirt auf den Nebroden vom eiförmigen bis in's zylindrische; erstere Fruchtform, die gemeinere, ist bei 20 mm. Länge sammt den breiten Flügeln am oberen Ende 12 mm. breit, letztere bei schmale Flügeln und ist bei 25—30 mm. Länge nur 7—8 mm. breit; diese Varietät ist identisch mit *Cachrys cylindracea* Guss. in litt. ad DC. (1829), statt; *Prangos cylindracea* DC. Pr. IV 239 aus Kalabrien, ist aber durch zahlreiche Uebergänge mit der Normalform verbunden und wurde daher schon von Bert. fl. it. als Varietät derselben betrachtet.

Auf sonnigen, steinigen Weiden und Bergabhängen zwischen 1300 und 1900 m. äusserst gemein, oft ausgebreitete Bestände bildend, besonders von Ferro zum Passo della Botte, in der Region Pomieri, im Piano di Valieri und Quacella, überall um das Piano della Battaglia und die Fosse di S. Gandolfo, vom Piano di Zucchi zur Colla d'Isnello!, auf Colma grande, um Cacacidebbi (!, Herb. Minal!); seltener tiefer, z. B. um Gangi (800 m.). Heisst „Basilisco“ und nährt vom Volke sehr gesuchte Schwämme. Mai—Juli ☉.

*Orlaya maritima* (L.) Koch DC. Pr. IV 209, Tod. fl. sic. exs.!, Gr. G. I 672, Rehb. D. Fl. 205 !, W. Lgc. III 19, *Daucus muricatus* β. *maritimus* L. sp. pl. 349, *Caucalis maritima* Lam. Biv. cent. II, Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Presl fl. sic., *pumila* Vhl. Bert. fl. it. (Sic.).

Am sandigen Meerstrande ganz Siziliens; auch im Gebiete! Bei Cefalù s. gemein! Mai, Juni ☉.

*O. platycarpus* (L.) Koch Tod. fl. sic. exs. No. 357!, DC. Pr. IV 209, Gr. G. I 672, Rehb. D. Fl. Tfl. 156!, W. Lgc. III 18, *Caucalis platycarpus* L. sp. pl. 347, Presl fl. sic., Guss. \* Pr., \* Syn. et \* Herb.!, Bert. fl. it. (Sic.).

Auf Saatzfeldern und krautigen, steinigen Bergabhängen (100—1200 m.) ziemlich häufig: Madonie alla Colma grande und im Bosco di Castelbuono (!, Parl. in Guss. Syn. et Herb.!), Polizzi (Guss. Syn. et Herb.!), am Fusse von Monticelli (Mina in Guss. Syn. Add., H. Mina!), um Castelbuono und an der Montagna di la Scioria bei Isnello (H. Mina!), von Cefalù gegen Castelbuono, um Bocca di Cava und Isnello! April, Mai ☉.

*Daucus Carota* L. sp. pl. 348, Guss. Pr., Syn. et Herb., Bert. fl. it. (non Sic.), DC. Pr. IV 211, Gr. G. I 665, W. Lge. III 21, Rehb. D. Fl. Tfl. 159! Beschreibungen der mit *Carola* verwandten Arten siehe in meiner Fl. des Etna (öst. b. Ztschr. 1864).

Auf Feldern, Rainen, Hügeln, trockenen Bergabhängen vom Meere bis 1000 m. sehr gemein: Um Cefalù, Gangi, Polizzi!, S. Guglielmo (Herb. Minal!), von Castelbuono nach Dula, Geraci, Isnello, zum Bosco! April, Juni 2-jr.

*D. aureus* Dsf. fl. atl. I 242 Tfl. 61!, Presl fl. sic., Guss. \* Pr., \* Syn. et \* Herb., \* Bert. fl. it., DC. Pr. IV 213, W. Lge. III 24.

Unter Saaten, an Rainen, Feldrändern und lehmigen Abhängen vom Meere bis 600 m. häufig: Um Termini, Collesano (Guss. Syn.), zwischen Termini und dem Fiume grande (Bert. fl. it., von Guss. erhalten), von Castelbuono gegen Geraci und Isnello! Mai—Juli ☉.

*D. maximus* Dsf. fl. atl. I 241, Guss. Pr., Syn. et \* Herb., Bert. fl. it. (non Sic.), DC. Pr. IV 212, Gr. G. I 667, Rehb. D. Fl. Tfl. 162!, W. Lge. II 21.

Auf trockenen Hügeln und Feldern häufig um Syracus und Catania!, im Gebiete aber sehr selten: Caltavuturo (Herb. Guss.!); von mir zwischen Castelbuono und Geraci — vielleicht irrig — notirt. April—Juni 2-jr.

*D. muricatus* L. sp. pl. 349 exclusa var.  $\beta$ ., Presl fl. sic., Guss. Pr., Syn. et Herb., Bert. fl. it. (Sic.), DC. Pr. IV 211, Gr. G. I 671, Rehb. D. Fl. Tfl. 161!, W. Lge. III 23.

An Wegrändern, auf lehmigen Saatfeldern und Abhängen in Sizilien häufig, im Gebiete jedoch ziemlich selten: Zwischen Polizzi und Petralia unter Saaten (Herb. Minal!); ich fand ob Castelbuono gegen den Bosco zu nicht selten Blattrossetten, die mit solchen des *D. mur.* aus Spanien etc. genau stimmen. Mai, Juni ☉.

*D. nebrodensis* mihi Fl. des Etna.

Auf steinigem, grasigen Bergabhängen zwischen 1000 und 1600 m. ziemlich häufig: Im Piano di Zucchi ob dem Bosco Montaspro bei der Mandorla und höher, am Jochübergange



zwischen Mandarinini und dem Passo della Botte häufig, am Monte Scalone!; var. *rosea* ebenfalls am M. Scalone! — Juni, Juli 2-jr.? Findet sich noch in der Waldregion des Etna!

*Turgenia latifolia* (L.) Hoffm. Presl fl. sic., DC. Pr. IV 218, Gr. G. I 673, Rehb. D. Fl. Tfl. 168!, W. Lge. III 17, *Cacalis latifolia* L. Guss. Pr., Syn. et Herb.!, Bert. fl. it. (non Sic.).

Auf lehmigen Saattfeldern ein häufiges Unkraut, besonders gemein in der Region Mandarinini ob Polizzi und Petralia (!, Herb. Mina!), um Petralia soprana (Herb. Guss.!), Gonato, Colla (Cat. Mina). Mai, Juni ☉, 600—1400 m. Variirt *α. pallida* W. Lge. Fruchstacheln bleich; diese var. gemein; selten *β. purpurea* W. K. Fruchstacheln violettschwarz.

Ueber **Torilis**: *T. Anthriscus* Gm. Rehb. D. Fl. Tfl. 165 und *infesta* (L.) Hoffm., habituell einander äusserst ähnlich unterscheiden sich leicht durch die Früchte: die der *Anthriscus* sind oval mit aufwärts gekrümmten, kurzen, nicht glochidiaten Stacheln, die der *infesta* eiförmig elliptisch mit abstehenden, bedeutend längeren, glochidiaten Stacheln; ferner ist die Hülle bei *inf.* fehlend oder einblättrig, bei *Anthr.* gewöhnlich 5 blättrig; Griffel bei *inf.* an der Basis rauhhaarig, bei *Anthr.* auch an der Basis kahl. — *T. Anthriscus* fehlt in Sizilien vollständig, hingegen finden sich verschiedene Formen mit den Fruchstacheln der *infesta*, erstens

(Fortsetzung folgt.)

### Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

380. London. The Journal of Botany british and foreign. Edited by J. Britten. Vol. XXIV. London, 1886.
381. Wien. Wiener Illustrierte Garten-Zeitung. Redigirt von Dr. H. Ritter Wawra von Fernsee und Fr. Abel. 11. Jahrg. 1886.

## Inhalts-Verzeichniss.

---

### I. Originalabhandlungen.

- Bachmann O.:** Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare. Mit Tafel VII—IX. . . . . 387, 403, 428.
- Buchenau Fr.:** Die *Juncaceen* aus Mittelamerika. 145, 161.
- Forssell K. B. J.:** Ueber den Polymorphismus der Algen (Flechtengonidien) aus Anlass von H. Zukal's Flechtenstudien und seinem Epilog dazu. . . . . 49.
- Geheeb A.:** Vier Tage auf Smölen und Aedö. Ein Beitrag zur Kenntniss der Laubmoosflora dieser Inseln. . . . . 65, 81.
- „ Bryologische Fragmente. III. . . . . 339.
- Goebeler E.:** Die Schutzvorrichtungen am Stammscheitel der Farne. Mit Tafel XI. . . . 451, 476, 483.
- Gressner H.:** Notiz zur Kenntniss des Involucrums der Compositen. . . . . 94.
- Haberlandt G.:** Das Assimilationssystem der Laubmoos-sporogonien. . . . . 45.
- Hansgirg A.:** Ein Beitrag zur Kenntniss einzelliger Bildungen der Moosvorkeime, nebst einigen Bemerkungen zur Systematik der Algen. . . . . 291.



- Jordan K. F.: Die Stellung der Honigbehälter und der  
Befruchtungswerkzeuge in den Blumen.  
Mit Tafel IV und V. . . 195, 211, 243, 259.
- Karsten H.: Ameisenpflanzen. . . . . 304.
- Linde O.: Beiträge zur Anatomie der Senagawurzel.  
Mit Tafel I. . . . . 1, 17.
- Müller C. Hal.: Bryologia insulae S. Thomé Africae  
occid. tropicae. . . . . 275.
- „ Beiträge zu einer Bryologie West-  
Afrikas. . . . . 499.
- „ Zwei neue Laubmoose Nord-Amerikas. 539.
- Müller J.: Lichenologische Beiträge. XXIII. . . . . 124.
- „ XXIV. 252, 286, 307.
- Nylander W.: Addenda nova ad Lichenographiam  
europaeam. Continuatio 45. . . . . 97.
- „ 46. . . . . 461.
- „ Graphidei Cubani novi. . . . . 103.
- „ Lichenes Insulae San Thomé. . . . . 171.
- „ Lichenes Insulae Sancti Pauli. . . . . 318.
- „ Lichenes nonnulli Australienses. . . . . 323.
- Reichenbach f. H. G.: *Sievekingia* Rehb. f. . . . . 448.
- „ Orchideae describuntur. . . . . 547.
- Röll: Zur Systematik der Torfmoose. Mit Tafel II. 33, 73,  
89, 105, 129, 179, 227, 328, 353, 419, 467.
- Staby L.: Ueber den Verschluss der Blattnarben nach  
Abfall der Blätter. Mit Tafel III. . 113, 137, 155.
- Stizenberger: Nachtrag zur botanischen Ausbeute der  
„ Novara-Expedition. . . . . 415.
- Strobl G.: Flora der Nebroden. . . . . 187, 526, 540, 564.
- Zimmermann E.: Beitrag zur Kenntnis der Anatomie  
der „*Helosis guyanensis*“. Mit Tafel VI. 371,  
400.

## II. Literatur.

- Alphand: L'Art des jardins. . . . . 225.
- Fünfstück M.: Naturgeschichte des Pflanzenreiches. . 143.
- Schroeter: Kryptogamen-Flora von Schlesien. Bd. III.  
Pilze. . . . . 545.
- Willkomm M.: Forstliche Flora von Deutschland und  
Oesterreich. . . . . 497.

### III. Pflanzensammlungen.

*Lieracia Naegeliana* exsiccata ed. A. Peter. . . . . 418.

### IV. Necrologe — Personalnachrichten.

Morren Ch. J. E. 128. — Salis-Marschlins U. A. von  
112. — Tuckerman 194. — Wigand J. W. A. 531.

### V. Anzeigen.

16, 48, 80, 112, 160, 194, 290, 322, 338, 370.

### VI. Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

32, 48, 144, 210, 226, 258, 274, 290, 306, 338, 386, 418, 450,  
66, 481, 498, 530, 546, 562, 574.

---



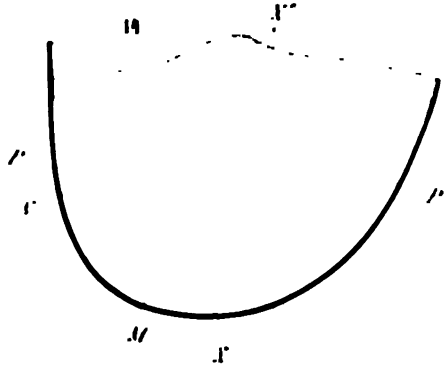
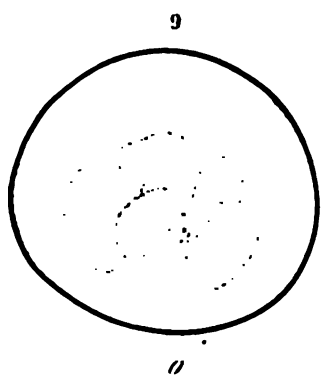
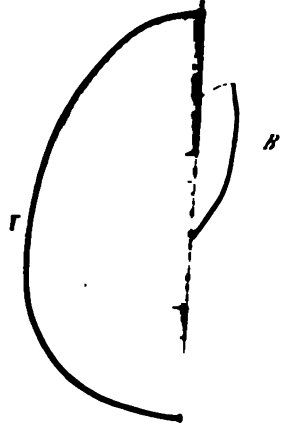
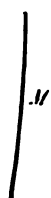
1



1

3

2



1





